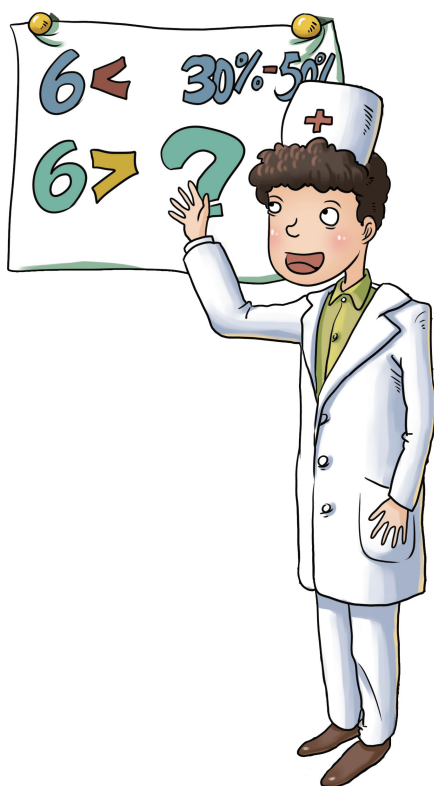




数学令人如此着迷

数学与医疗

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数学与医疗 / 谢清霞主编 ; 纸上魔方绘制. —北京 : 电子工业出版社, 2014.5
(数学令人如此着迷)
ISBN 978-7-121-22117-0

I. ①数… II. ①谢… ②纸… III. ①数学课—中小学—课外读物 IV. ①G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第294868号

策划编辑：贾 贺 徐云鹏 孙清先

责任编辑：徐云鹏 特约编辑：王 静

印 刷：北京千鹤印刷有限公司

装 订：北京千鹤印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本：720×1000 1/16 印张：8 字数：91千字

印 次：2014年5月第1次印刷

定 价：29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88254888。




前言

数学令人着迷，数学会令人着迷吗？就是那些个：代数、几何、微积分；方程、矩阵和函数……谁不知数学王国冷若冰霜，深似海洋。唉，掰开手指数一数，不爱数学的理由倒是多得像星星，怎能有人迷上它呢？

其实大到天文和地理，小到买菜和吃饭，哪怕在操场上跑个800米接力赛……数字的学问总与我们如影随形。爱好始于兴趣，畏惧就是因为无法驾驭！所以说，想要爱上数学，必须把它玩得滴溜溜转。可是这有什么难的，不就是指挥调度一堆变来变去的阿拉伯数字嘛。

哈哈，《数学令人如此着迷》有一肚子话要对你说，例如：水星一日为何等于人间两年？地球的体积怎么算？分数的奥妙藏在奶油蛋糕里？你不理财财不理你，压岁钱如何才能翻一番？一个国家的人口那么多，如何才能数准确？数字为什么有正负？数学太差劲，就连地图都看错？彗星长着尾巴，它的尾巴到底有多长？鼯鼠挖洞七拐八拐，为什么拐的全是 90° 的弯？蜜蜂的蜂房一定要修成六边形？没有一万岁的老神仙，如何推知的万年历……这么多闯关按钮，难道你永远都不想按一按、摸一摸？



亲爱的小读者，数学很简单、很好玩、很奇妙！赶快翻开《数学令人如此着迷》系列丛书，我们边玩边学，让每道数学题都成为一场欢快的游戏吧！



丛书编委会

主编：谢清霞

编者：谢清霞 曾桂香 曾新罡 谢小荣 徐硕文

卢晓静 肖辉雄 王爱佳 李佳佳 徐蕊蕊

任叶立 肖思畅 段俊芳 王妍萍 张熙峤

余庆 陈娟 冯立超 张慧君 张红

陈旭 舒军 尉迟明姗



目录

- 第1章 急救小常识与质数 1
- 第2章 体温与奇数的巧妙碰撞 6
- 第3章 输液时与偶数相遇 10
- 第4章 用药疗程与乘法运算 13
- 第5章 医疗器械与公约数 17
- 第6章 抗生素中的有理数 21
- 第7章 胃酸pH值与小数 25
- 第8章 水银体温计与最大值 30
- 第9章 血压测量与区间 34
- 第10章 血压计中的奇趣数字 37
- 第11章 多进制小波与进位制 41
- 第12章 解救医学图像的方程式 45
- 第13章 直线传播的X射线 49
- 第14章 CT扫描仪与平均值 52
- 第15章 医学中的曲线 55
- 第16章 医生手下的锐角 59



目 录



- 第17章 皮肤与面积 64
- 第18章 血管与直径 68
- 第19章 血液与比例 72
- 第20章 病毒与几何图形 75
- 第21章 口腔医学与斜面 79
- 第22章 血糖与浓度 82
- 第23章 糖尿病与数学模型 85
- 第24章 药物规格与重量单位 89
- 第25章 中性粒细胞百分率与百分数 92
- 第26章 医用内窥镜与长度单位 97
- 第27章 心电图与坐标系 101
- 第28章 医院中的分组问题 105
- 第29章 数量遗传学与统计 108
- 第30章 家族遗传病与概率 112
- 第31章 医学与数值诊断结缘 116
- 第32章 医学中的误差 120



第1章


急救小常识与质数



在日常生活中，如果能够掌握一些急救常识，往往可以将人从意外事故或突发疾病中解救出来，甚至还能挽救人的生命！小朋友们，你们也想像护士姐姐那样，从容不迫地为病人采取急救措施吗？相信善良的你们一定会点头的！不过，由于有些动作必须要由受过专业训练的人才可以完成，而小朋友们现在年纪还小，所以大家不妨先来了解一下急救措施都有哪些吧！另外，还要告诉大家一个小秘

密：在医生和护士为病人急救时，数学






中的质数也帮了不少忙呢！

什么，质数？质数是谁呀？哎呀，看来你们还不是好朋友！那还等什么，现在就赶紧来认识一下质数的庐山真面目吧！在数学学科中，如果一个数只能被它自己和1整除，而且它又是大于0的整数，那就可以充分判定这个数是一个质数啦！那么，根据质数的特点，大家能不能找出100以内的质数有哪些呢？它们分别是：2、3、5、7、11、13、17、19、23、29、31、37、41、43、47、53、59、61、67、71、73、79、83、89、97。小朋友们，100以内一共有25个质数，你们说对了吗？

质数在医疗急救中发挥的作用可不小呢！如果能够掌握这些数字，救护者便可以在第一时间将人从危难中解救出来。比如，我们都知道，夏季是游泳的好季节，就连不会游泳的人也喜欢来海边。大家想想看，在海边吹吹海风是件多么惬意的事啊！

但是，如果有人意外落水，那可不得了！因为在通常情况下，人的呼吸和心跳如果停止3分钟以上，很可能会有生命危险。



这时，必要的急救措施则可以挽救落水人的性命。

一般的救生人员或是有急救常识的人，会选择人工呼吸和心脏按压两种方法。人工呼吸大家很常见，通常将被救护人放平后，救护者一手捏着被救护人的鼻子，一手托起被救护人下颌，然后以每分钟17次左右的频率向病人口中呼气，直到被救护人恢复自然呼吸。还有一种措施是心脏按压，急救时也要让病人平躺。救护人员则要站在被救护人的左侧，然后用左手压住右手并放在被救护人的胸骨以下，以适当的力向下压至3厘米左右，随后双手放松让被救护人胸部自动弹起，如此重复大约每分钟73次即可。


还有，触电后的急救时间也是在3分钟之内。救护者要在第一时间用竹竿、木棍等绝缘体将电线挑开，或是迅速拉闸，这么做是为了从源头上切断电源。小朋友们在没有学习电源



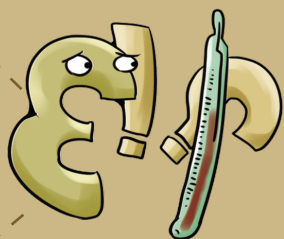
知识之前，还是不要触碰插座和电器，以防自己受到伤害。那么，大家又该如何预防触电呢？医护人员建议，平时不要用湿着的手去摸开关，看到有断落的电线更要及时躲开。看来，大家只要多加小心，相信触电这样的事是不会发生的。

另外，如果在野外被毒蛇咬伤，小朋友们需要立刻找到伤口，然后在它的上方用绳子扎紧。比如，咬到手指就要扎在手指根部，咬到小腿则要扎在膝关节处。但是，考虑到血液循环的问题，救护者要每隔17分钟将绳子放开，过2分钟后再重新扎好，进行下一轮的救治。

小朋友们发现了吗？在上面列举出的质数中，只有2和3是相连的，而其他质数之间则总有数字将它们相隔。不过，它们并不孤单，尽管有时要孤军



奋战，但依然对我们的生活有着不小的帮助。在制造汽车时，设计者们根据质数的特点，将汽车变速箱中齿轮的齿数加工成质数，这样就可以增加齿轮的寿命了。农业科学家也发现了质数的重要作用。原来，在无数次喷洒杀虫剂的过程中，每当遇到质数2，3，5时，这几次消灭害虫的质量特别高。经过调查研究，科学家们这才发现，每当第2次、第3次和第5次喷药时，都正值害虫的高繁殖期，而且这时的害虫对杀虫剂根本无法抵抗。瞧，只要有一双发现的眼睛，你也能看到质数在生活中的运用呢。大家还等什么，不如现在就去找找看吧！



第2章

体温与奇数的巧妙碰撞

小朋友们，你们喜欢户外运动吗？如果长时间坐在教室里看书，或者在卧室里待着，我们的身体素质会因此而下降。不仅如此，身体抵抗力太差还会引来各种疾病呢！流行性感冒就是最常见的一种，它会让你身体发烫，更严重时还能使你高烧不退。天哪，听着就可怕，聪明的小脑袋万一被烧坏可怎么办！所以呀，大家要有良好的运动习惯，加强身体锻炼才行。那么，当我们的体温达到多少度时，就是发烧的现象呢？

一般来说，正常人的体温在37度以下，超过37度属于低烧，高烧的温度则在





39度以上。大家知道吗，37和39这两个数字，就是我们要讲到的奇数。在数学中，奇数是不能被2整除的，而且还必须是整数。大家看看，数字37和39是不是非常符合奇数的这两个特点呢？还有，我们在前面了解到的质数是没有正负之分的。相对而言，奇数的队伍又要庞大一些，它包括正奇数和负奇数。具体来说，正奇数有1、3、5、7、9、11、13、15、17、19、21、23、25、27、29、31、33等。那么，相对应的负奇数则有-1、-3、-5、-7、-9、-11、-13、-15、-17、-19、-21、-23、-25、-27、-29、-31、-33等。

小朋友们，你们发现了吗，当大家随便念出两个连着的数字时，里面肯定有一个是奇数，对不对？还有，每一个奇数中，它个位上数字一定是1、3、5、7、9。另外，每个奇数除以2得到的数值都会有个余数1。知名数学家毕达哥拉斯通过计算还发现，如果将几个奇数连续相加，得到的和一定是所有奇数的个数的平方。为了让大家看得更形象一些，我们来举几个简单的例



子。1和3这两个奇数相加和为4，正好是2的平方；1、3、5这三个奇数相加和为9，正好是3的平方；1、3、5、7这四个奇数相加和为16，正好是4的平方。以此类推，我们还能得到很多相关的等式。

温度中的奇数37和39，让我们能够及时掌握自己的身体状况。而数学图形中的奇数则让我们的世界变得丰富多彩起来，像稳定性极高的三角形，动画片中憨厚可爱的派大星，拱形的七色彩虹，等等。除此之外，中国文学中也能看到奇数的身影。比如我们常说的成语一诺千金、三阳开泰、五福临门、七星高照、九五之尊，等等。不过，也不是所有奇数都是有着吉祥和祝福的寓意。在美国人民看来，自从“9·11恐怖袭击事件”发生后，奇数11已



经成为一个不幸的数字。西方的很多国家，对于奇数13也持有避讳的态度。他们在日常生活中，能不使用就尽量避免，仿佛13是个血盆大口的怪物一般。

学校组织大家去电影院时，小朋友们有没有仔细观察呢？我们拿到的票上会写着单号座位或是双号座位。其实，这里的单和双，就是数学中的奇数和偶数。不过，偶数又是什么呢？别着急，我们在之后的内容中会提到。现在，大家只要明白奇数和单数是一个道理，这就足够了！好啦，小朋友们了解了这么多关于奇数的内容，不如找来小伙伴，大家一起做个游戏吧！在最短时间内，你们可以利用奇数和质数的特点，迅速找出哪些数字既属于质数，又属于奇数吗？



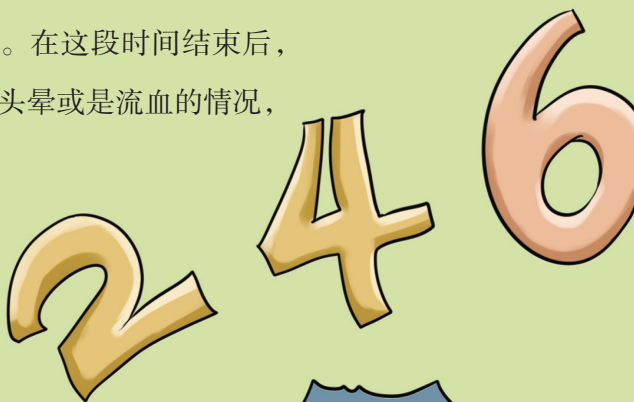
第3章

输液时与偶数相遇

数学中的偶数，是与奇数相对的一个数学概念。简单来说，如果一个整数可以被2整除的话，那就属于偶数的范围。既然与奇数相对应，那么，聪明的你一定知道偶数有哪些吧。对了，正偶数有：2、4、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32等，负偶数有：-2、-4、-6、-8、-10、-12、-14、-16、-18、-20、-22、-24、-26、-28、-30、-32等。但是别忘记，0也是偶数。

瞧，偶数的特点我们很快也能总结出来，那就是它们个位的数字总是2、4、6、8、0，以及两个连续的整数中也必然会有一个是偶数。哇，既然偶数和奇数一样，都是普遍存在的数字，那么，我们是不是在医学上也能发现它们呢？没错！

大家有过输液的经历吗？有些地方也会称之为打点滴。输液时会大量的液体药物和营养物通过静脉慢慢输入体内，从而缓解病人的病痛与症状。对于发烧和脱水的病人，输液能够快速有效地起作用。不过，你们知道在输液时，液体每分钟应该滴多少下吗？一般来说，成年人每分钟40~60滴为标准速度，小孩子和老年人可以稍微慢一些，每分钟为20~40滴之间。值得我们注意的是，在输液结束后，病人不要急于离开，而应当用另一只手轻轻用棉棒压在扎针处，大约需要6分钟的时间。在这段时间结束后，病人还需要在输液室观察20分钟，确定没有头晕或是流血的情况，



再起身离开。小朋友们，对于身体不适的人来说，他们的一切行动都要慢下来，这样是非常有利于恢复健康的。

如果病人所输的液体中伴有刺激性较强的药物，那么，为了防止引起静脉炎，护士会提前告诉家属该如何操作。简单地说，要先将毛巾放入指定药物中泡湿，然后覆盖在静脉炎发作的地方。接着将塑料布盖在毛巾上方，最后用温度为60摄氏度的湿毛巾焐在塑料布上进行保温。整个过程中，病人需要等待30分钟才可以“解脱”。当然，这对于护理病人的家属来说，也不是件容易的事呢！家属要每隔6分钟将毛巾更换一次，才能保证药效充分发挥。

原来，我们在不经意间真的可以遇到偶数啊！但是，奇数与偶数出现的次数几乎平分秋色，它们之间是不是有着什么联系呢？猜对了！小朋友们还能说出几个奇数吗？试着把它们加一加，或者减一减，得到的数字一定是个偶数！而偶数之间进行相加或相减的运算，



2008

8:00



6



也会得到一个偶数的答案。那么，如果是偶数与奇数相加或者相减呢？嗯哼，答案是奇数，不信的话，你们可以多试几次。

小朋友们，大家在平时观察过小区建筑的楼层吗？这些建筑有个非常明显的特点，那就是层数大多都是偶数，如6层、12层、20层等。事实上，不仅是我们现在住的高楼，就连我国的古代建筑中楼层也多是偶数呢！这是为什么呢？原来，这与我们的民族习惯有关系。还有，在紫禁城的建筑中，内廷的设计也基本都是偶数。其中，建筑物的山墙、檐墙和踏垛级数也多是偶数。

事实上，我们生活中经常能发现偶数，前面提到了电影院的双号座位就是偶数。类似的例子还有很多，如一双鞋，一对夫妻，一双筷子等，同样，成语里的出双入对，双喜临门也都是双数。在动物界也有偶数的存在，牛有两只眼睛、两只角和四只脚，小鸡有两条腿和两只翅膀。另外，中国人对偶数中的数字6和8一向都情有独钟，还记得吧，北京奥运会就是在2008年8月8日晚上8点举行的开幕式呢！

第4章


用药疗程与乘法运算



小朋友们，你们还能回忆起爸爸妈妈带自己去看病时，医生是怎么嘱咐吃药的吗？通常情况下，大夫们会告知病人和家属，服药的次数和剂量，以及服用疗程。简单地说，就是一次吃几片药，一天吃几次药。

那么，医生口中的疗程，又是什么意思呢？原来，医学中的疗程，表示一个服药的时间段，医生会根据病人情况建议其按照疗程服药。你一定很好奇吧？医生为什么要嘱咐病人



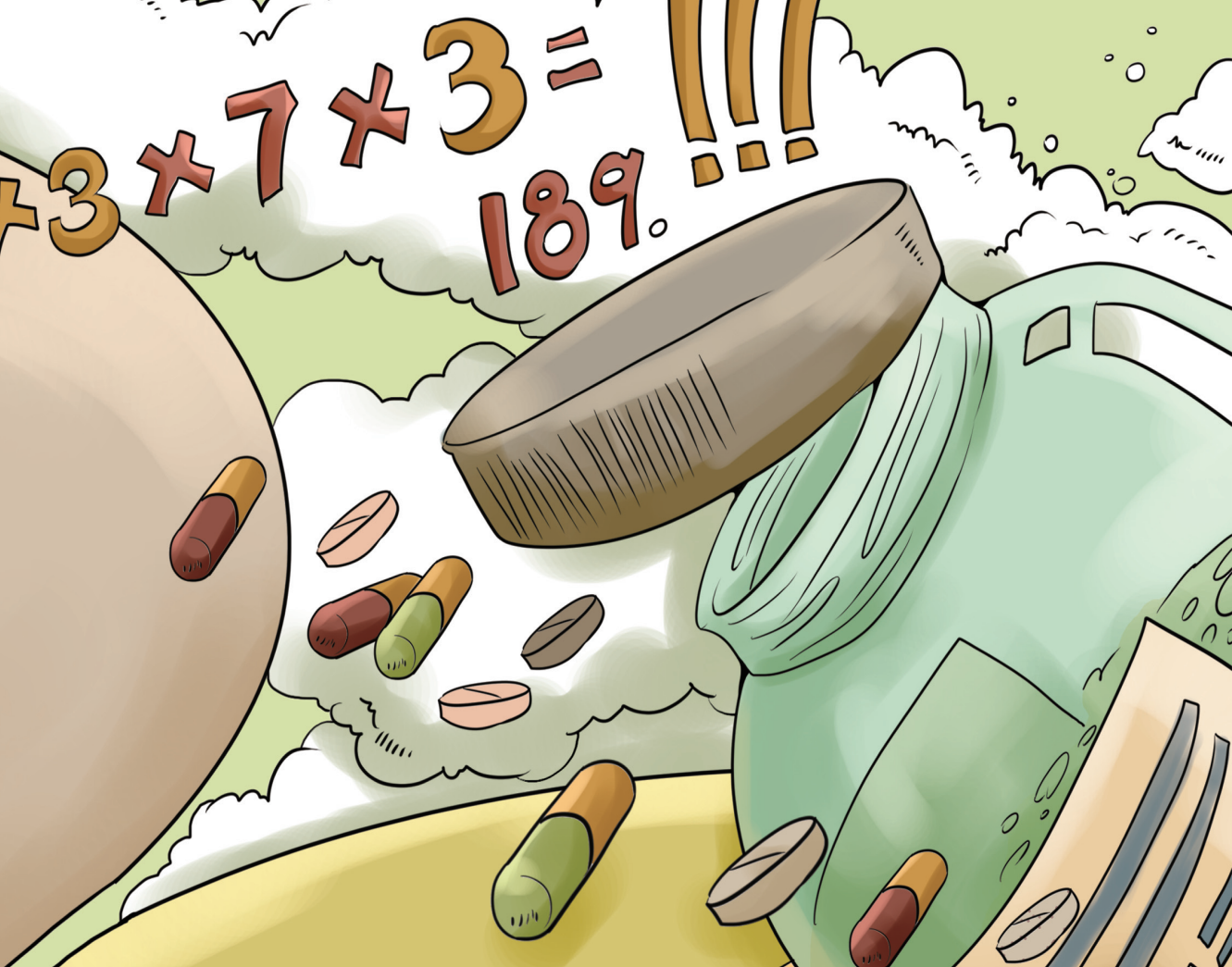


按照疗程服药呢？事实上，有些慢性病只吃几天药是看不出治疗效果的，

但如果按疗程来服用，医生就可以根据病情恢复状况再进行诊断。倘若病人还需要继续吃药，医生则有可能会对之前服用的药物进行调整，然后重新制订出一个新的疗程方案。倘若病情恢复得很好，则可以直接停药了。另外，按照疗程服药能够让药物最大化地发挥药性，见效十分快。

可是，我们该如何计算医生规定疗程内，要服用多少药片呢？这就要用到数学概念中的乘法运算啦！在数学的四则混合运算中，乘法是加法的升级版。我们通常说谁的几倍，就表示谁增加了多少倍。也许这么说，大家对乘法的概念还是有些模糊，我们可以换成数字。比如2的3倍，就可以写成2乘以3。小朋友们可以试着将乘法概念运用到疗程的计算中。首先，我们要知道1个疗程需吃多少药片。假设该药每日吃3次，1次1片，3个星期为1个疗程，病人需要吃3个疗程。那么，这位病人1个疗程所吃的药片就是3乘以21，即63片。3个疗程则表示为63的3倍，所以，63乘以3等于189片。瞧，如果我们用加法计算的话，肯定没有这么快就算出答案！

不过，想要把乘法算得又快又准确，还有几个秘诀。一个就是




要牢记九九乘法表和掌握乘法运算定律！相信老师在课堂上就已经教过九九乘法表了，如此一来，聪明的你一定不会被乘法运算难倒啦！除此之外，小朋友们还应当掌握乘法的运算定律，比如乘法交换律、乘法结合律、乘法分配率。乘法交换律十分简单，它表示两个相乘的数字，彼此位置互换后计算结果依然相等。也就是说，63乘以3与3乘以63的答案是一样的。

还有乘法结合律，我们同样可以把这条定律运用在疗程的计算上。在上面的计算中，我们先求出了1个疗程所吃的药片数量。那么，我们还可以换另外一种思路，用1天的药乘以3个疗程所用的时间，得出的答案也是3个

疗程所吃的药量，你明白了吗？如果用数学等式表示的话应该为 $(3 \times 1) \times (3 \times 7) \times 3 = (3 \times 1) \times (3 \times 7 \times 3)$ 。瞧，这就是神奇的乘法结合律，把等式中的数字重新结合相乘，答案依然不变。

由于乘法运算方便简单的特点，它被运用到了生活中的很多领域。建筑设计师会利用乘法计算每层楼梯的高度，楼层的高度，屋内顶部的高度，还有飘窗的高度等。可想而知，通过设计师们精密计算的高层大楼，建造出来后一定是外观精美的。另外，卖糖葫芦的小店也会利用乘法来计算自己的成本和盈利状况，从而标出每串糖葫芦的价格，如此一来，生意就稳赚不赔啦！我们的生活离不开乘法，也许你也经常会在不经意间就用到了它。比如和妈妈买菜时，能够准确又快速地算出菜的价格。如果真是这样的话，那你的乘法运算可就到了炉火纯青的地步，实在太了不起啦！


$$\begin{array}{c} (3 \times 1) \times (3 \times 7) \times 3 \\ = 3 \times 1 \times (3 \times 7 \times 3) \end{array}$$

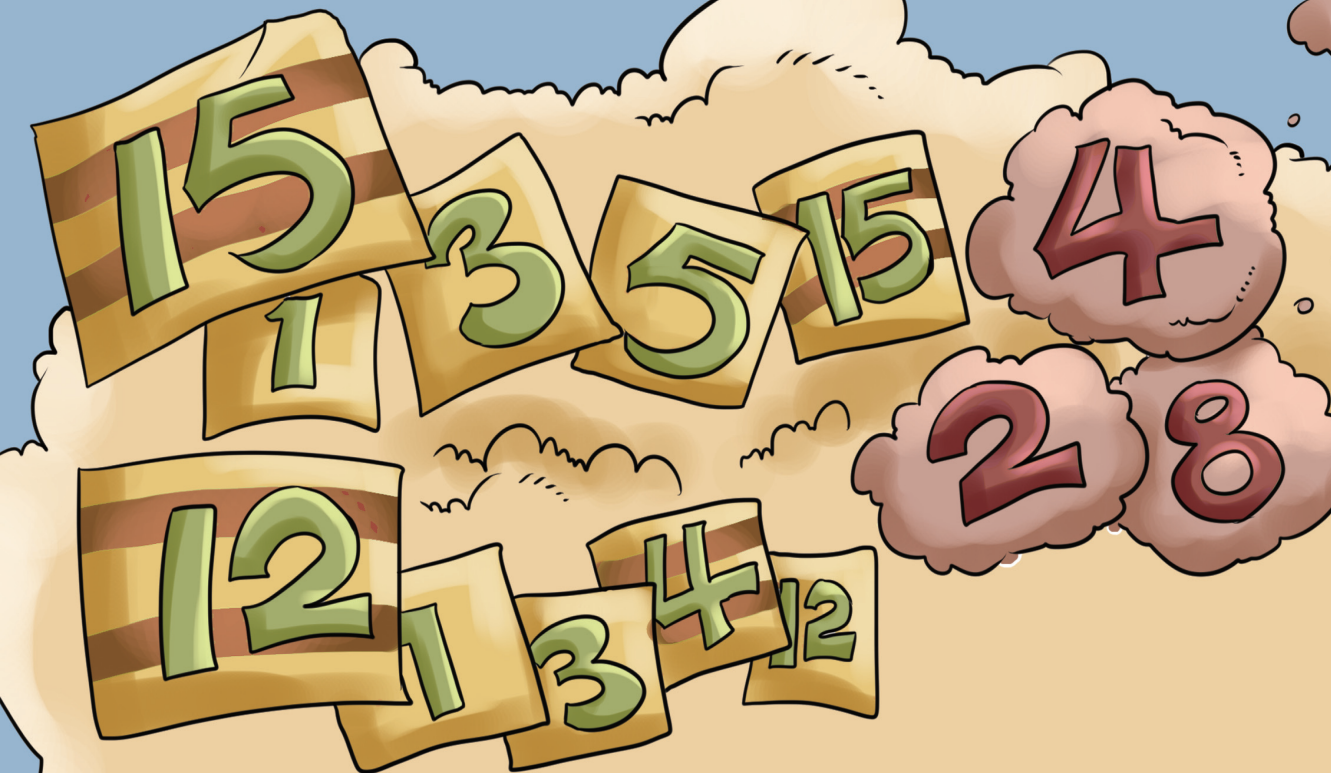
第5章

医疗器械与公约数



在这里有个小问题要考考大家，小朋友们知道什么是公约数吗？从字面上看，公就是公共的意思。而所有能整除某整数的数值，就都是这个整数的约数。聪明的你，是不是已经明白公约数的含义了？公约数就是同时能整除两个或两个以上整数的数值。如果你也是这么想的，那就证明你理解得非常正确！





让我们来更直观地看看吧！15的约数有1、3、5、15，12的约数有1、3、4、12，那么，15和12的公约数就是1和3啦！事实上，公约数是我们最常见到的数学知识，它被广泛应用在了很多地方，医院就包括在其中。不过，我们在脑海中，似乎无法一下子就想到医院里有哪些地方用到了公约数。其实，想要在这里找到公约数并不是什么难事。看，抓到一个！啊，原来是新买来的医疗器械。我们可以发现，用来装器械的盒子的规格与器械的总数量之间出现了公约数。简单来说，假设1个盒子中最多可以装8台小器械，而器械的总量为24台，计算得知，它们的公约数就是1、2、4和8。

如果再多找一些例子，很快你就会发现，公约数中总有1的存在。这是因为除了0之外，每个数的约数中，都包括数字1和它本身。所以，公约数中就总能看到爱凑热闹的数字1了。通过公约数的计算，数学家还总结出了最大公约数的概念，那就是：所有公约数中最大的那个数就是最大公约数。

小朋友们，最大公约数作为公约数中的老大，作用可不小呢！瞧，上面举例的数字8和24，它们的最大公约数就是8。那么，为了最大化地合理利用



盒子，医疗器械的装运工作者很快就能知道，只要将8台一箱的盒子全都装满，这样的话只需要3个盒子就搞定了。

除此之外，在我们生活中最大公约数也是常见的。比如，我们想要在一张长方形的纸上剪出大小相同的几个正方形。那么，大家只需要计算出长宽的公约数就可以了，这是因为二者的公约数正好是正方形的边长。同样的例子小朋友们还能举出很多，大家在运动会时，经常要和老师一起布置场地，例如在操场的周围插上色彩鲜艳的旗子。不过，两面旗子



之间得安排多长的距离才合适呢？通常情况下，老师都会选择最大距离。这样，大家便能用操场的长和宽计算出最大公约数了，而这个数字恰好就是两面旗子之间的最大距离。

怎么样，最大公约数是不是非常实用啊？小朋友们，你们会算了吗？如果你有兴趣的话，不妨用自己的学号练练手吧。看看你与班上其他同学的学号中，公约数有几个，最大公约数分别又是多少呢？你们可以拿两个人的学号一起算，也可以拿三个人的学号一起算哦！

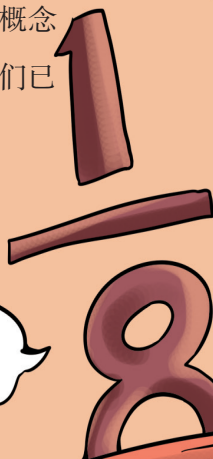
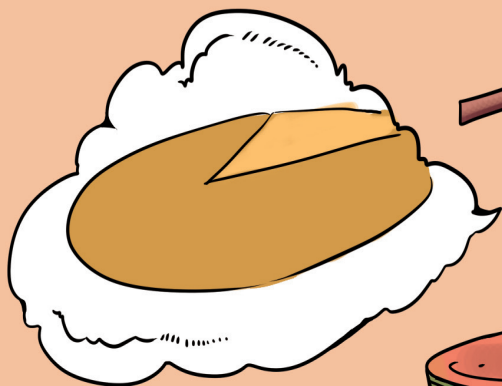
第6章

抗生素中的有理数



在数学学科的研究中，有理数是一个非常庞大的数字范畴，它几乎包括了所有的数字。小朋友们别惊讶，这是因为有理数是整数与分数的总称。大家对分数熟悉吗？如果说整数是1、2、3……的集合，那么分数则表示将1分为几份后，其中的一份或是几份。也就是说，所有分数都不满足单位1的条件，就像爸爸把西瓜切成了8瓣，那么，你拿走了1瓣就表示拿走了1个西瓜的 $\frac{1}{8}$ 。

相信你看了这个例子应该对分数的概念了然于心，真是棒极了！同时，小朋友们已



经知道，整数分为正整数和负整数，而分数也分为正分数和负分数。大家对有理数的范围有了了解，它基本包括：0、正整数、负整数、正分数和负分数。如果换一种说法，那么还可以讲有理数分为正有理数、负有理数和0。

显然我们走到哪里，几乎都能碰到有理数大家族中的任何一个。这在医学界自然也不例外，而抗生素则成为了最好的例子。你对抗生素了解多少呢？事实上，抗生素是一种能够对细菌发育造成干扰的化学物质。医学专家提取的抗生素，大多来自微生物的培养液中，或者通过化学途径来人工合成。

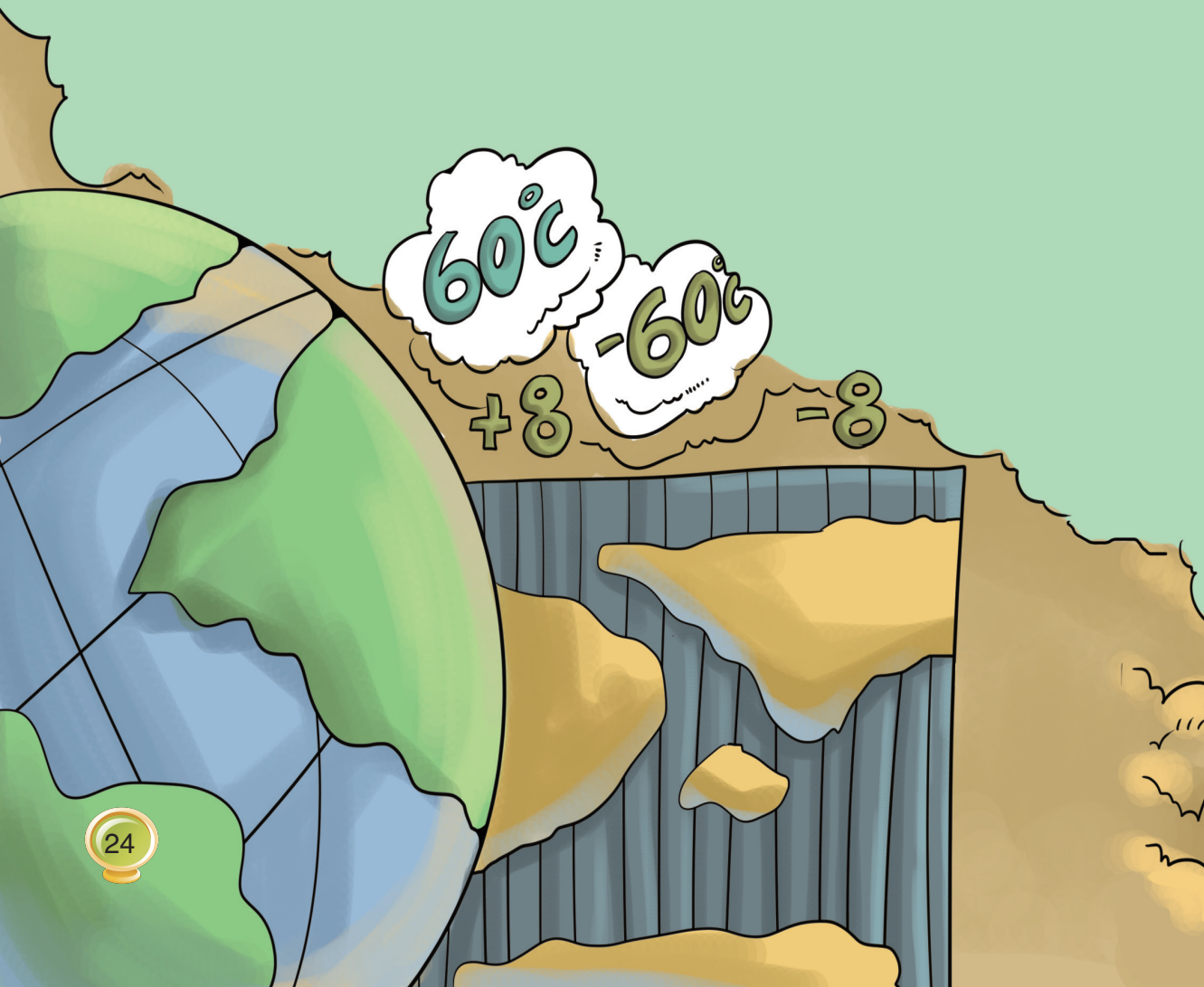
如今，上千种抗生素中，已有几百种在医学界得到了广泛的使用。小朋友们，你们知道是什么原因吗？原来，抗生素不仅能够消灭掉我们身体中的细菌，而且还能够起到抑制病菌的作用呢！不过，尽管它的功能很强大，但也不能过量使用。大家知道吗？医学界统计出了一个惊人的数据，中国国内每年要生产210000000千克的抗生素，其中有30000000千克会出口到别的国家，剩下的则用于我国医疗等行业。大家猜猜看，我国每人每年平均会用多少抗生素呢？是138克，要知道，美国人的每年人均使用量仅仅是我们的 $\frac{1}{10}$ 呢！

那么，是什么造成了我们大量使用抗生素呢？很多医院的临床数据显示，几乎来外科看病的人， $\frac{9}{10}$ 都要用抗生素。医学专家表明，过度使用抗生素，会对体内的有益菌造成伤害，从而使肠道菌集体失衡。这样一来很可能会引起一些意外疾病的发生。另外，总是服用一种抗生素，病菌也会对它产生抗体。就像有些蚊子并不怕蚊香的味道，可能就是习惯了蚊香的气味。所以，很多医学专家已经提出尽量避免使用抗生素的建议了。

小朋友们，大家在了解抗生素的同时，有没有认真寻找有理数呢？我们



试着再来想想身边还有哪些有理数吧！嗯，夏天和冬天这两个季节就藏着正整数和负整数，因为夏天的温度基本都在几十摄氏度，最高可以达到45摄氏度呢！这就是正整数。冬天的温度普遍都在零下几摄氏度，用数字表示出来就是负整数，比如我国最冷的地方在黑龙江的漠河，那里的最低气温可以达到零下60摄氏度，即“ -60°C ”。还有，地质勘探家会用海拔来表示高度，若以整数为主，海平面以上为正整数，海平面以下则为负整数。这样书写标注，非常方便大家读取资料。另外，在地理学中，我们也常会用正整数和负整数来表示时区，例如我国北京位于东八区，就可以表示为“8区”，而位于加拿大的温哥华则在西8区，用负整数可表示为“-8区”。



第7章

胃酸pH值与小数



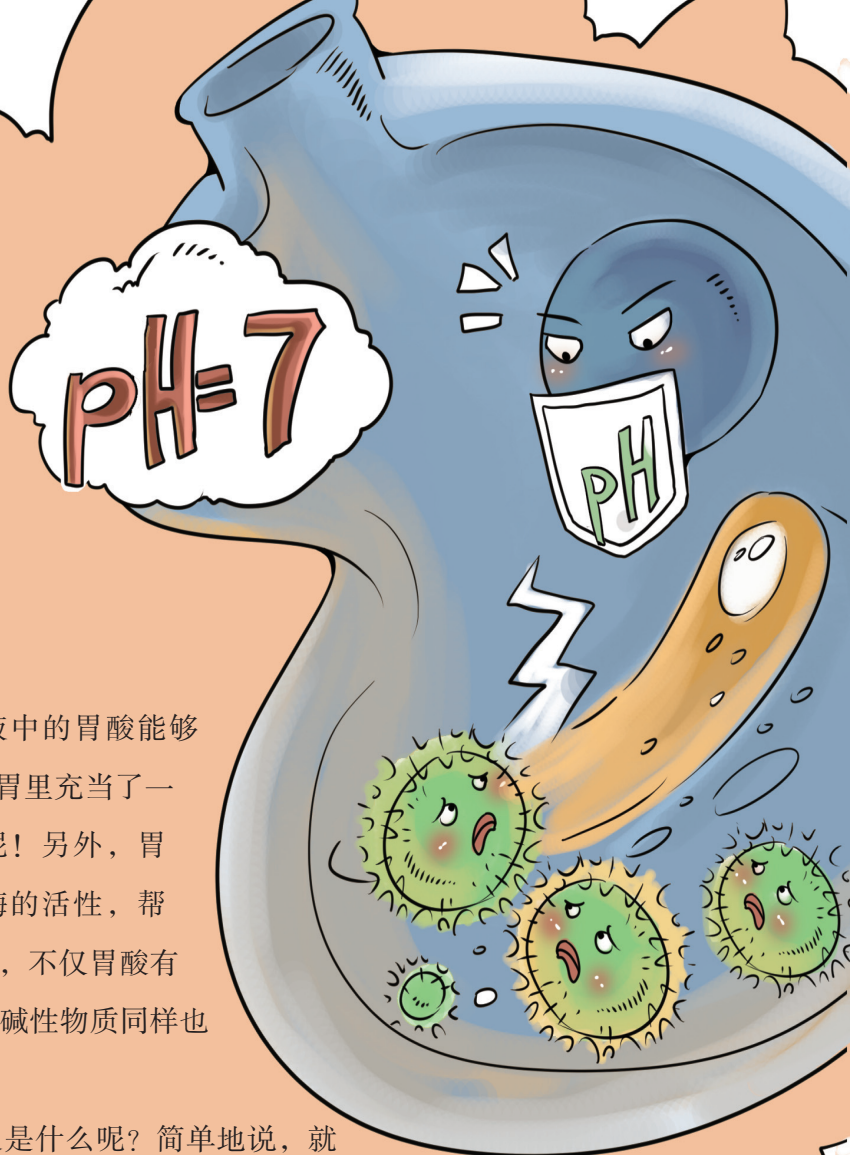
小数是数学知识中常见的一类数字，它是由整数、小数点和小数部分组成的。小朋友们，大家可千万别小看小数中间的那个小圆点啊，它的作用非常大，甚至能够操控小数的大和小呢！如果你把小数点向左移动一位，那么，小数就会变成原来的 $\frac{1}{10}$ ，如果你把小数点向右移动一位，小数则是原来的10倍了！想想看，如果一个马虎的工程师写错了小数点，一座大楼的设计图就会出现很大的错误。可想而知，大楼就算盖起来也不可能达到标准的。所以啊，小朋友在做数学题的时候要非常用心才行，万一写错了小数点，那整个的计算过程都将陷入错误的泥潭。



在我们的工作和学习中经常会用到小数，医学家们也不例外，他们常常会利用小数来判断大家的身体状况呢！小朋友们，你们知道胃和小数是如何建立起深厚的友谊吗？原来，我们的胃会持续分泌胃酸，但由于人们经常不注意生活习惯或是饮食习惯，胃酸也会随之分泌过多或过少，这两种情况对我们的身体都不好。因此，为了保证胃功能的正常进行，医疗人员常常会用小数来判断和衡量胃酸的pH指数。通常情况下，胃酸的pH值一般在7.35到7.45之间。不过，医学专家通过多年的临床研究表明，当我们吃过饭后，胃中的pH值会上升。

虽然从表面上看起来，表示胃酸pH值的小数并不大，但它的作用可不





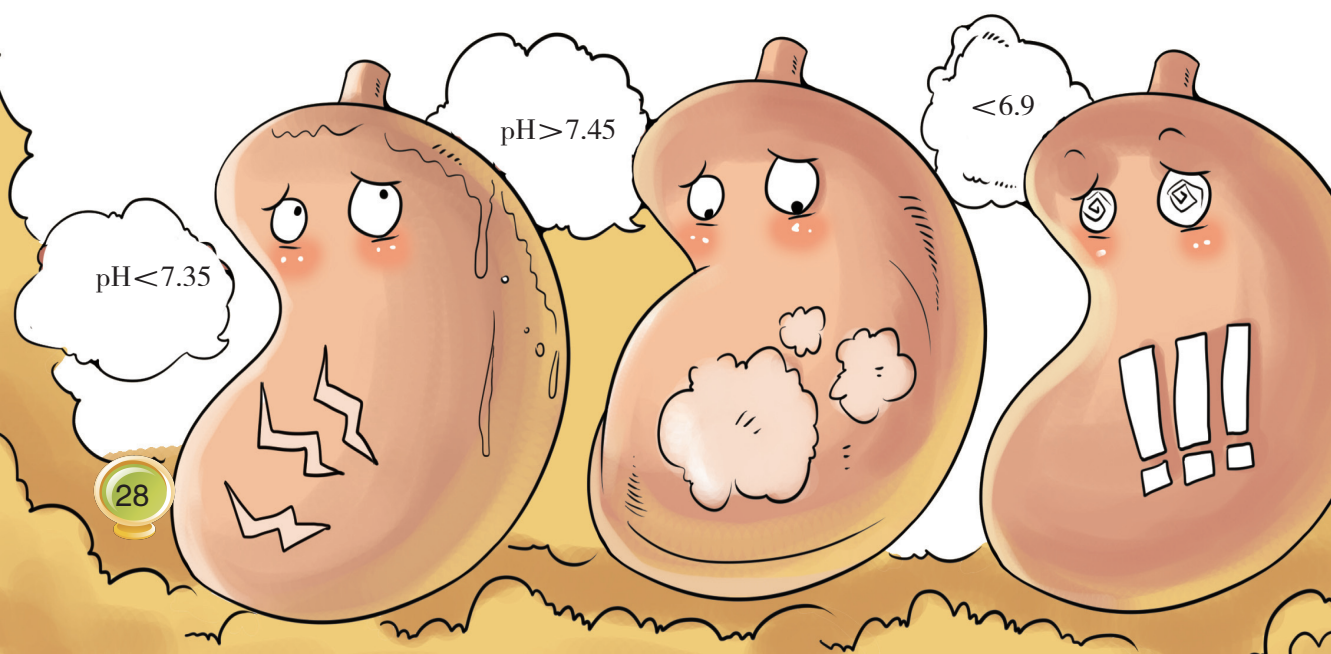
小。你们知道吗？胃液中的胃酸能够杀死食物中的细菌，在胃里充当了一个合格清洁工的角色呢！另外，胃酸还能够促进胃蛋白酶的活性，帮助胃进行消化。事实上，不仅胃酸有pH值，其他酸性物质和碱性物质同样也有pH值。

那么，这个pH值又是什么呢？简单地说，就是用数字7来作为酸碱分界线，检测溶液酸碱程度的衡量标准。它的数值最大不超过14，最小不小于0，当 $pH=7$ 时，溶液为中性。当 $pH<7$ 时，溶液为酸性，而且pH值越小，酸性越强。由于胃酸中有少量的盐酸，因此通过科学的方法，医生就能测出体检人胃液中的pH值啦！小朋友们，根据pH值的特点，你们一定能得出以下结论：如果低于7.35的人，他的胃酸则分泌过多，对胃黏膜会有一定的伤害作用。如果是高于7.45的人，他的胃酸则分泌过少，平时总会出现腹胀和消化不良。不过，胃酸的pH值一旦下降到了6.9，那可不得

了，人在这种情况下有可能还会变成植物人呢！瞧，可别小看这一点点的小数，小朋友们在生活中也要注意对胃的保护，睡前两小时最好别吃东西，否则很容易反酸哦！

关于小数，其实它和分数也有着不可分割的联系。只要稍一变身，小数立刻变分数。不信的话，我们来试试看吧！小朋友们，世界上几乎所有的分数都能写成小数，同样的，小数也能写成分数，那么它们之间该如何转换呢？举个例子，0.9可以写成 $\frac{9}{10}$ ，1.5则可以写成一又十分之五，即 $1\frac{5}{10}$ 。当然，如果你已经学会了约分，那你一定会习惯性地写为 $1\frac{1}{2}$ 。

小朋友们，你们发现了吗？对于小数点后有一位数的小数，大家只要把小数点变成分号，然后将小数看作一个以10为分母，以小数点右边的数字作为分子的分数就可以了。如果小数的整数部分大于零的话，将其直接移到分数的左边就可以了。怎么样，小数和分数的转换是不是非常简单啊？事实



上，在医学中小数被用到的地方还有很多，如果下次学校体检的话，小朋友们不妨多多留意下，看看医生们为自己填表时，有哪些体检项目用到了小数。还有，我们的生活中也常常需要小数来记录数据，如果你有记账的好习惯，那么，每天记录花销时可能也会用到小数，不是这样吗？





第8章

水银体温计与最大值

大家和小伙伴一起玩过比大小的游戏吗？谁的眼睛最大，谁的鼻子最大，谁的个子最高？如果你是小女生的话，有可能还会和好朋友比比谁的头发最长。如果你是个小男生，有可能会和小伙伴比比谁的力气最大，是不是呀？在数学王国中，调皮的数字也会经常比大小呢！俗话说“胜者为王”，数字中最大的那个数自然也变得极为醒目。于是，数学家为这个最大的数字取名为最大值。

不过，你能说出有理数中的最大值吗？嗯，小脑袋转了又转，确实不太能。原来，有理数的队伍实在太庞大，所以，任何人都不能给出准确的答案。但是，数学家们并不是无理取闹，因为他们所说的最大值是有一定限制



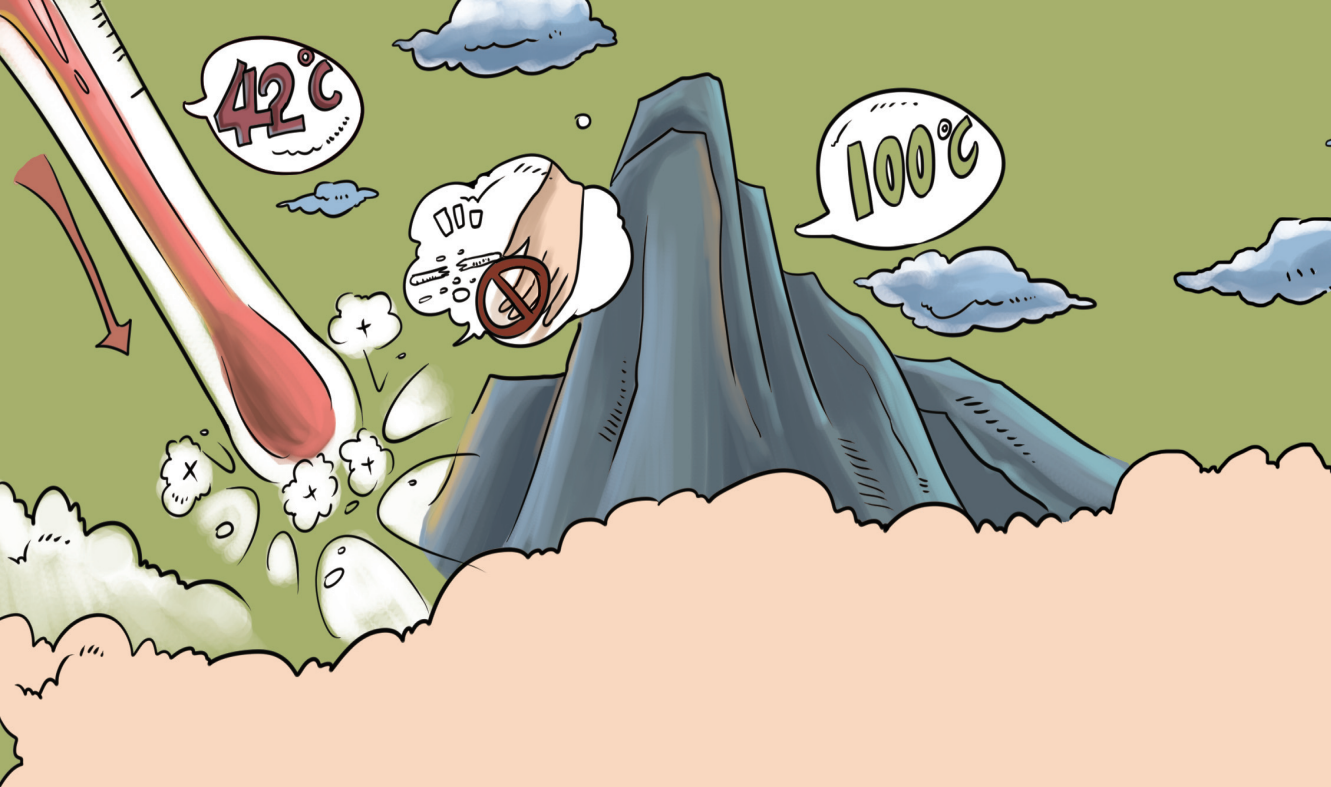


的。事实上，数学中的最大值是指在指定范围内，数量或数值最大的那个数字为最大值。在医学研究中，科学家为了人们能够更方便地知道自己的体温，专门设计了水银体温计。小朋友们，大家仔细观察过家里的水银体温计吗？上面的最大值是42，最小值为35。你们家里的也是这个数字吗？

35℃

爱动脑筋的你是不是想问，为什么水银体温计上的最大值要设置为42呢？这是因为39摄氏度以上就属于高烧，而通常情况下，人的体温最高不会超过42摄氏度。所以，水银体温计的最大值就定为42摄氏度了。不过，小朋友们需要注意了，既然知道了

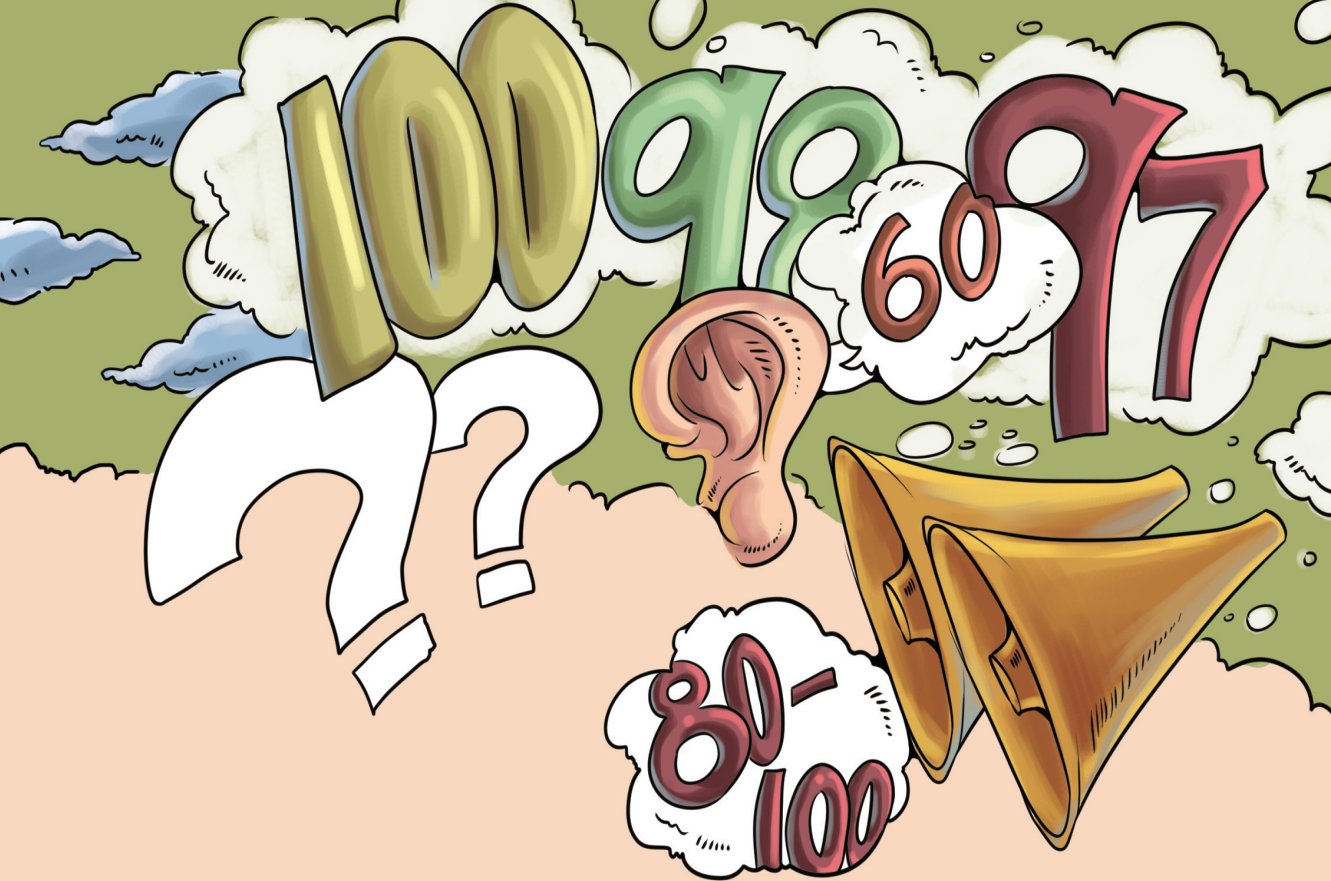
42℃



水银体温计的最大值，那么大家在平时保管它的时候，一定不要让它处于42摄氏度以上的高温，否则水银温度计上边的感温泡会爆掉。还有哦，一旦有水银流出，大家也不要直接用手去抓，这些水银都是有毒的，对身体非常有害！

你们知道吗？目前世界上最大的温度计在我国新疆的火焰山。它高有12米，直径有0.65米，温度计最大值为100摄氏度。可想而知，这个温度计当然不是给当地人们测体温的，而是专门用来测量火焰山的温度。那么，是什么原因能让温度计准确测出测量对象的温度呢？我们以水银体温计为例，科学家利用热胀冷缩的原理，当水银感知到体内温度后，便受热膨胀向玻璃管的高处走去，直到达到人体的现有温度。

在数学中，尽管我们不能找到数字的极限，但却可以像数学家那样为它



安排一个限制条件。比如，大家已经知道，100以内最大的质数是97，100以内最大的奇数是99，100以内最大的偶数是98等。在生活里，同样的例子我们还可以举出很多，人体所能接受的声音最大值是60分贝，在这个数值以下的声音都对人体没有伤害。但公路上的汽车却能释放80~100分贝的噪声，而过年燃放的鞭炮声分贝最大值能达到110左右。很显然，这些噪声都超出了大家耳朵所能接受的最大值，长时间处于这种纷乱的环境，很容易患上一种叫作“噪声症”的毛病。看吧，最大值不仅能在医学界辅助医生治病，对我们的生活也有一定的指导与帮助呢！



第9章

血压测量与区间

小朋友们，你们听说过实数吗？它的范围可比有理数大多了，因为实数不仅包括有理数还包括无理数呢！让我们来整理一下思路，首先所有大于零的整数都是自然数，而有理数包括整数、分数和0。因此，我们可以说有理数包括自然数。还有，小数属于无理数。数学家为了让庞大的数学家族有一个

统称，就将无理数和有理数合起来称为实数。那么实数与区间有什么联系呢？这是因为在数学领域中，区间表示的是一个连续的范围，而在这个范围中所有实数都会被包含在内。



数学

2

自然数

无理数

整数

① 小数

关于区间，我们很容易从医学常识中找到它的踪影。大家在体检时都要测量血压，那你们知道，人的血压值处于哪个范围属于正常标准吗？医生给出的结论是，大部分人血压值高压维持在 $120 \sim 130\text{mmHg}$ 之间，低压维持在 $80 \sim 85\text{mmHg}$ 之间，这就属于正常血压。小朋友，医生给出的范围，其实就是数学知识里的区间！

由于区间表示的是两个数字之间的范围，所以数学家专门用括号将它们包围。像 $(120, 130)$ 与 $[120, 130]$ 都是区间的表示方法。小朋友们，思维敏锐的你们，是不是发现这两个区间虽然数字一样，但两个括号却不一样呀？对了！大家可真爱观察！数学家们对待数学的态度非常严谨，他们用圆括号表示这个区间只包括两个数之间的实数，又用方括号表示这个区间不仅包括两个数之间的实数，也包括它们本身。



我们用 $(120, 130)$ 与 $[120, 130]$ 来举例，区间 $(120, 130)$ 表示所有在 $120 \sim 130$ 之间的实数，但不包括 120 和 130 。相比之下，区间 $[120, 130]$ 则除了包括 $120 \sim 130$ 之间的实数外，还包括数字 120 和 130 。按照医学常识，正常血压的区间通常应该表示为 $[120, 130]$ 和 $[80, 85]$ 。小朋友们，数学是一门十分严谨的学科，瞧，就连括号都有着大学问呢！

检测血压如果超出了正常区间的范围，甚至数值过高，这种现象在医学中通常就被称为高血压。你们知道吗？高血压也分等级。1级高血压的高压区间值在 $140 \sim 159\text{mmHg}$ 之间，低压在 $90 \sim 99\text{mmHg}$ 之间；如果高压在 $160 \sim 179\text{mmHg}$ 之间，低压在 $100 \sim 109\text{mmHg}$ 之间，则为2级高血压；高压大于 180mmHg ，低压大于 110mmHg 时，就属于3级高血压了。当日常体检中发现有高血压的症状后，医生会为病人开出降压药以控制血压。

在生活中，我们也常会用到区间。比如九年义务教育包括小学与初中。通常情况下，小学6年的读书年龄基本在 $7 \sim 12$ 岁，如果用数学区间表示的话，即为 $[7, 12]$ 。那么剩下的初中三年，读书年龄段在 $13 \sim 15$ 岁，即 $[13, 15]$ 。小朋友们，大家还能继续往下推算，高中三年，读书年龄段会在 $16 \sim 18$ 岁，即 $[16, 18]$ ；大学本科四年的年龄段在 $19 \sim 22$ 岁，即 $[19, 22]$ 。瞧，其实用数学概念中的区间来表示生活中的现象，也很简单啊！聪明的你，学会了吗？如果有所掌握，那你以后再也不用需要用复杂的文字记录了！只需要一个括号以及两个数字，就能轻轻松松搞定数据啦。相信随着年龄的增加，数学中的区间知识在你记笔记时也会派上用场的，我们拭目以待吧！

$$7-12$$

$$=[7, 12]$$

$$19-22$$

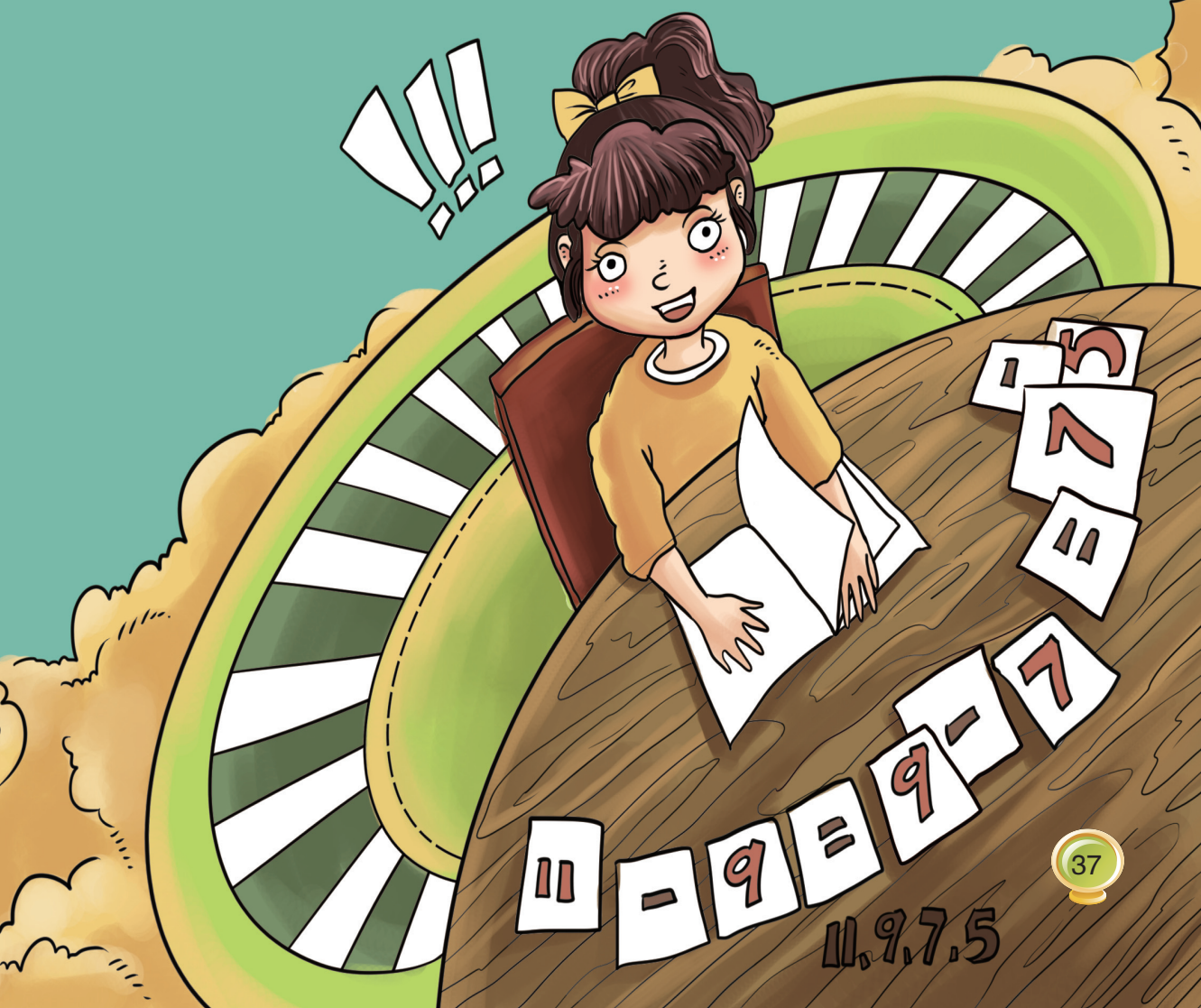
$$A-B$$

第10章

血压计中的奇趣数字



数学中的数列指的是按照一定顺序排列起来的一列数字，就像鸭妈妈的屁股后面，总会跟着鸭宝宝，从老大到老小。不过，数列不一定是从大到小排列，还可以有着其他的规律，比如等差数列。小朋友们，聪明的你能够从字面上理解等差数列的含义吗？简单地



说，就是一列数中，第二个数减去第一个数的差，与第三个数减去第二个数的差相同，以此类推，后面的数也是这样的规律。在数学学科中，研究者们将这类数列称作等差数列。

事实上，我们从刚学会数数起，口里咿咿呀呀念叨的1，2，3，4，5，6，7，8，9，10……这就是等差数列，因为后面的数总是与它前面的那个数相差1。等差数列听上去很深奥，但这么一看其实也很容易理解，对吗？如此一来，我们当然也很容易就能从身边找到它们。医学中的等差数列有时会存在于医生们临床调研的数据中，但最常见的，还是一些医疗器具，例如我们用来量血压的血压器。

小朋友们，你们的家里有血压测量器吗？如果没有的话，可以下次体检的时候认真观察下。说到这里，爱提问的你是不是想说，血压测量器上怎么会有等差数列呢？想想看，你忘记血压器水银柱旁边的刻度条了





吗？根据医疗器械的标准规格，那上面的刻度从0开始，一直到300结束，而每个数字之间则都相差20的数值。瞧，这就是等差数列！现在，尽管你没有见过血压器，也能推算出水银柱旁刻度条的一系列数字了，对吗？它们是0，20，40，60，80，100，120，140，160，180，200，240，260，280，300。聪明的小朋友们一定算对了，是吗？大家的头脑可真是太有智慧了，看来只要肯动脑，什么样的数学题都难不倒你们了！

不过，你们知道医生是如何用血压测量器来为我们检测血压的吗？其实，他们主要靠的是眼耳并用的方法。事实上，我们常说的测血压，是根据血液流动的速度来判断的。大家还记得吗？在检测前，医生总会在我们的臂

3.25
3.75 ...
4.25



弯上方绑一个蓝色的宽带子并放置好听诊器，这条带子连接着血压测量器。医生会通过充气压迫的方式，将胳膊上方的血流阻断。然后再慢慢放气，从听筒中观测血液流动的声音。当听到第一声“咚”的时候，水银柱上所对应的数值就是被检测者的高压。直到“咚”的声音消失后，最后一声便是他的低压了。小朋友们，这就是血压测量器的使用方法，你们学会了吗？

那么，大家现在来想一想，等差数列除了在血压测量器上出现，还在哪些地方得到了应用呢？爸爸妈妈在储蓄的时候，常要看看人民币的存款利率是多少，有时还会讨论一下究竟是存一年还是存两年。其实，银行给出的利率表中，就有等差数列的存在。比如，某家银行规定，储户整存整取一年利率为3.25%，整存整取二年利率为3.75%，整存整取三年利率为4.25%，整存整取五年利率为4.75%。瞧，3.25，3.75，4.25，4.75，这四个数字中，后一项减去前一项的差都是0.5，那么，我们就可以把它们当作等差数列啦！

其实，等差数列的应用非常广泛。不相信的话，大家可以擦亮眼睛仔细观察，说不定，你能在许多有趣的东西中找到等差数列呢！

第11章

多进制小波与进位制



数学中的进位制常常是十进制，这很容易理解，比如我们数到10，就会自动变成11，接着数到19时又会自动变成20，这种每遇到10进1的读法就叫做十进制。当然，聪明的你一定会立刻举一反三！没错，数学中确实还存在着二进制、八进制和十六进制等。而且，这些多进制也被运用在了医学中。小朋友们，你们知道吗？近几年来，随着数学在医学中的广泛应用，多进制小波代替了原来的二进制小波。这是因为多进制小波在降低图像分辨率时，能够把医学图像所产生的信息分解到更多的频道上。简单地说，多进制



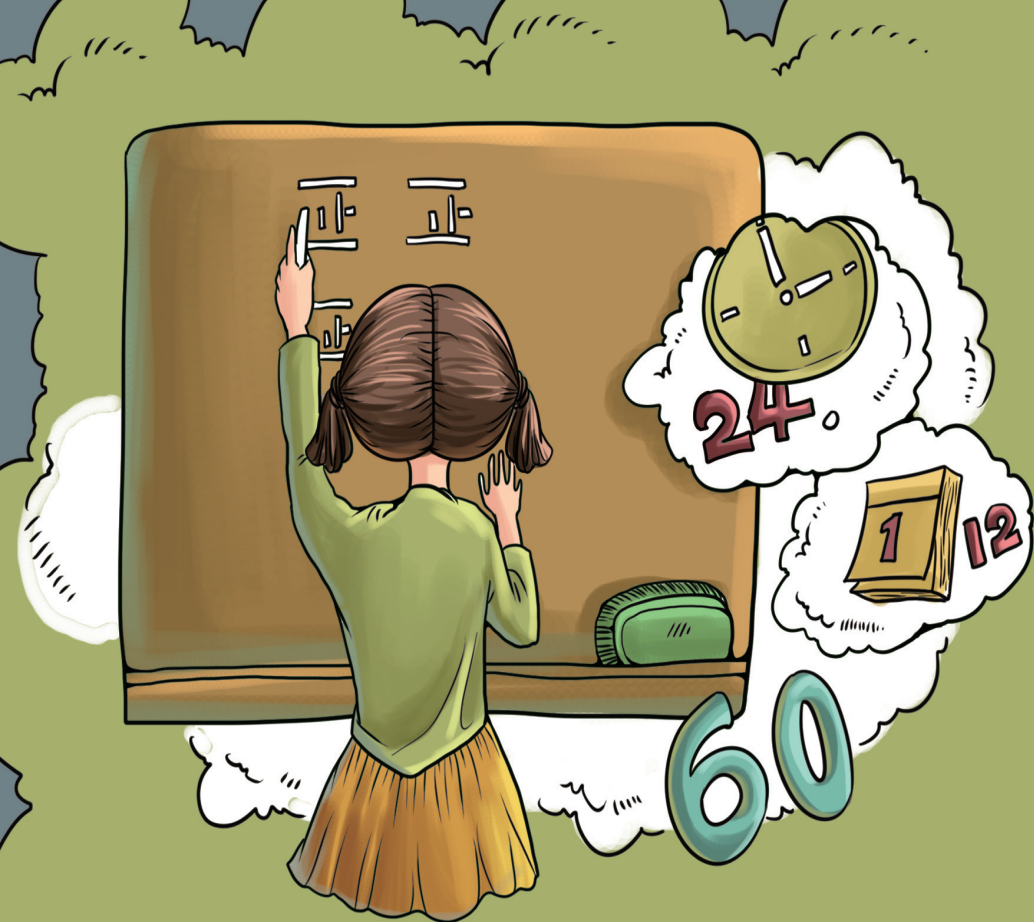
小波可以让医生对图像有更详细的了解，这样一来掌握更多细节的医生，就能更好地帮助病人治疗和康复啦！

哇，多进制小波真有这么神奇吗？根据医学专家提供的报告，以八进制小波为例，当信号经过八进制小波转换后，能够得到1个模糊信号和7个细节信号。接下来，这8个信号又会继续变换，最终将医学图像变为1幅模糊图像和63幅细节图像。瞧，医生由原来的1幅图得到了现在的63幅细节图，可想而知，他能看到的内容一定比原来多很多。不过医生用来观察病情的医学图像又是什么呢？其实它们就是各种医学仪器检测后获得的影像图片。如CT检查、磁共振、B超检查等，这类仪器为病人检查后，都会拍出检查部位的图片来。医生就是通过这些图片来进行数据分析的。

既然多进制在医学中起到了这么大的作用，那为什么不能用它们来完全代替十进制呢？很多人认为，我们之所以习惯用十进制是因为我们有10个手指头的缘故。在古人类时期，那时候人们还没有发明阿拉伯数字，除了用结绳计数的方法外，可能也会用到手指头。不过，这也只是一种推测罢了，因为考古学家在古巴比伦文明中发现，那时的人类所用的就是六十进制，而玛雅文明中则使用的是二十进制的数字。在我国古代，商朝时的人们就已经用十进制当作计数方法，而且一直流传到了现在，要不怎么会有个成语叫做“屈指可数”呢！

事实上，每种进制之间是可以相互转换的，而且方法也很简单。我们以十六进制为例，十进制是遇10进1，那么十六进制则是遇16进1。换句话说，十进制的16相当于十六进制的10，那么十进制中的32也就是十六进制中的20。事实上，数学家们进行多进制之间的转换，要比我们轻松很多，这是因为一些特定的公式可以帮助他们快速运算。小朋友们在将来的学习中也会学





到这些知识。

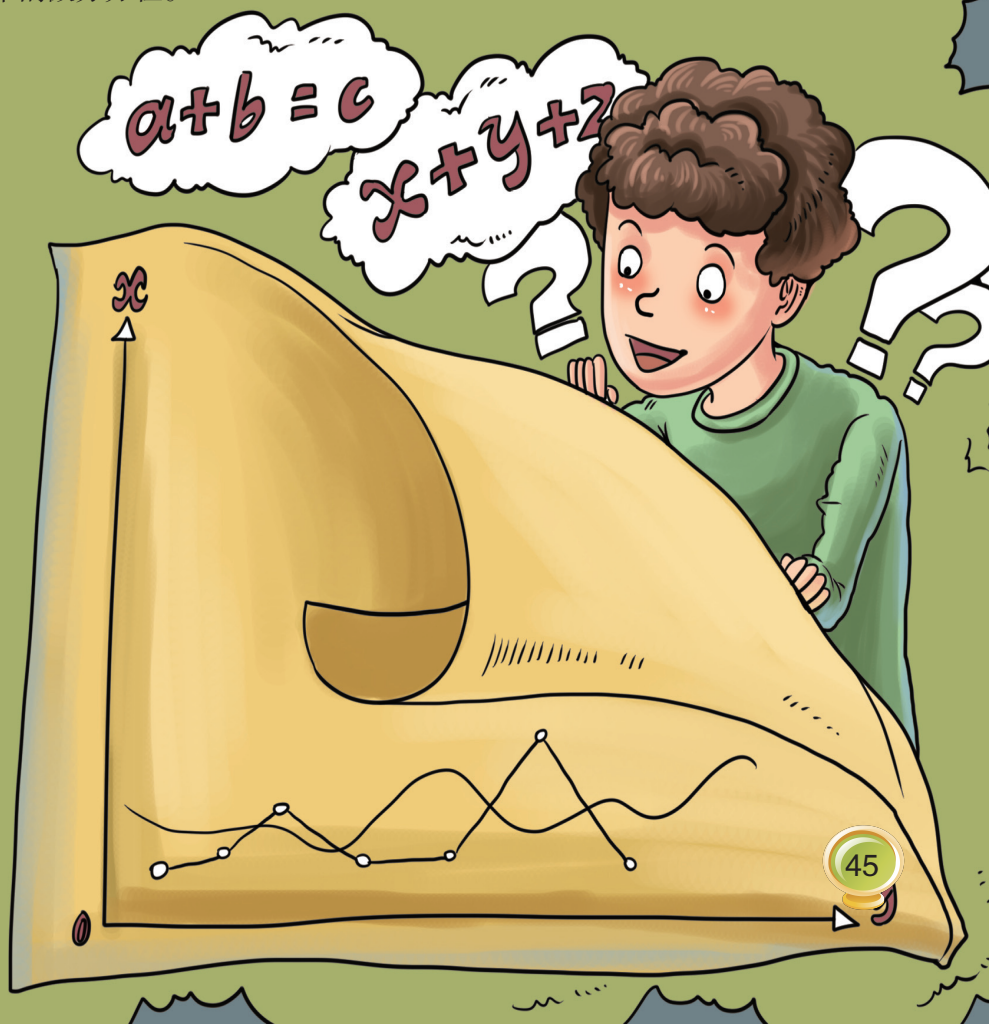
虽然我们在数数和运算时，并不会用到十进制之外的其他进制，但每种进制都在我们的生活中被应用着。比如大家常见的二维码用的就是二进制，还有各种不同款式的电脑用的也是二进制。另外，班里投票选班干部的时候，老师会在黑板上用“正”字表示票数，一个正字是5张票，这就是五进制。小朋友们还可以看看你们的手表，秒针每走60步，分针才会前进1小格，这就是六十进制。一天是24小时，这是二十四进制。一年等于12个月，这是十二进制。哇，小朋友们，大家的思路是不是一下子开阔了好多？相信你们一定举出了很多这样的例子吧，实在是太聪明了！不过，大家可千万别骄傲，只有踏实努力地学习，才能把数学海洋中那些像贝壳一样细小的知识全都掌握，孩子们加油吧！


第12章

解救医学图像的方程式



在数学中，方程式其实就是等式，它表示等号左右两边的数学式关系相等。小朋友们现在应该已经接触到了一元一次方程，等到高年级时还会学到二元一次方程，甚至是其他形式的方程。通常情况下，方程中的未知数都会用字母表示，可能是 a 、 b 、 c ，也可能是 x 、 y 、 z 。如今，用于医学图像中的方程式叫作偏微分方程。

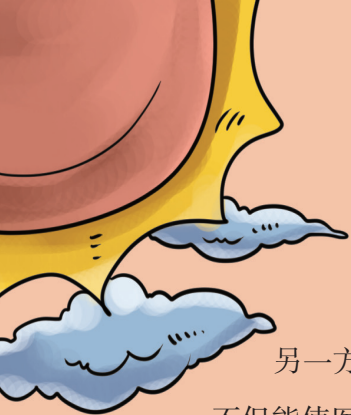




如果说多进制小波更容易帮助医生看清医学图像中的细节，那么，方程式则能帮助医生去除噪声和分割图像呢！怎么样，这个听上去也很神奇对不对？你一直在感慨，数学知识运用的范围可真广！小朋友们别惊讶，我们学习任何知识都是为了帮助生活和工作，可不仅仅是为了考高分才学习的哦！那么，偏微分方程是如何降噪与分割医学图像的呢？

在现代医学中，很多应用的机器已经很先进了，但科学家们为了使其性能更加精准，还是在不断地继续研究，以提高它们的性能。比如，有些大型的医疗设备在运行时会出现噪声，这对医学图像的质量就造成了一定的干扰，也会影响医生对病情的诊断。小朋友们，大家在写作业和看书的时候，最讨厌的就是吵闹的声音了，对不对？医生也一样啊！因此，去除设备发出的噪声就成了科学家们关心的问题。他们利用偏微

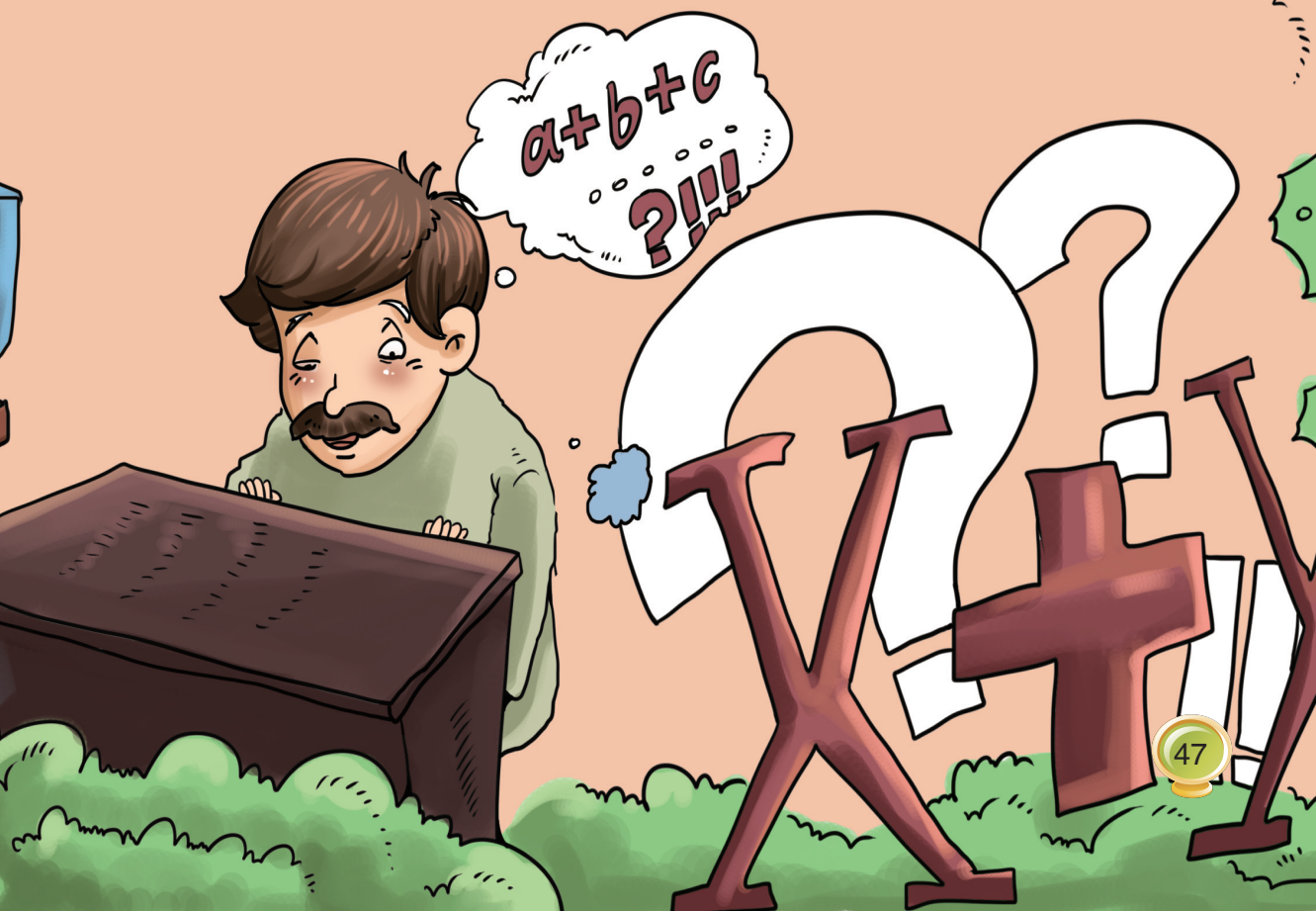




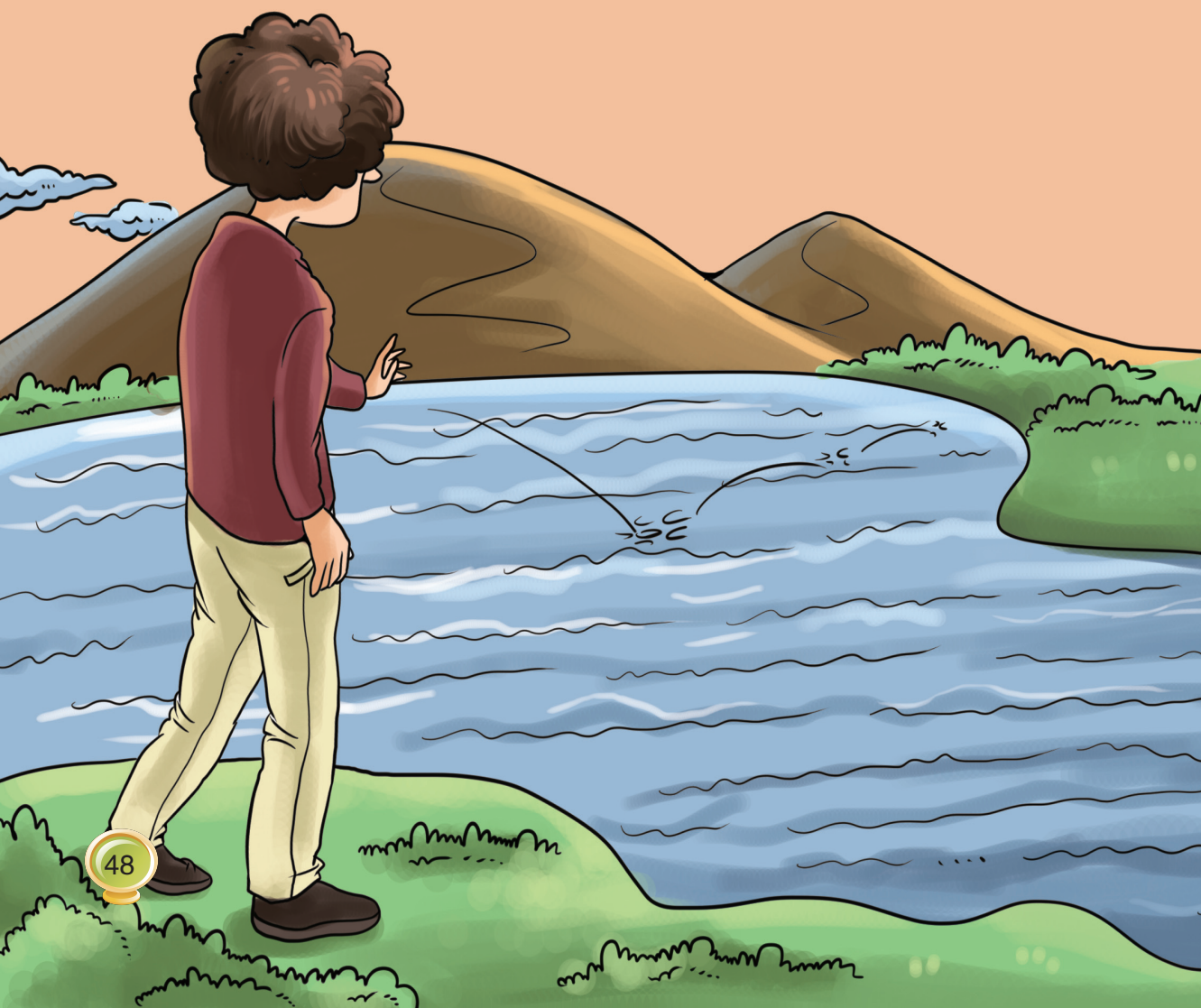
分方程，达到了很好的去噪效果，而且图像质量也得到了提高。

另一方面，科学家们又通过偏微分方程提高了分割图像的效率，这么做不但能使医生整体把握被检测者的组织器官结构，还能更清晰直接地发现主要检测的局部区域。比如，做颈部彩超时，医生主要观察的部位是颈部，这里就是图像分割的主要目标了！

瞧，方程式是不是帮了医学图像的大忙？准确来说，应该是帮了医生和病人的大忙啊！还不仅如此呢，方程式在我们的学习中，也成为了大家的亲密小助手。小朋友们，你们现在已经记住了多少个数学公式呢？不论有几个，只要随便说出一个来，你都能说这就是方程！因为它们都是等式啊，而且都用字母表示，对不对？那么，我们通过方程的计算，根据已知求未知，答案就迎刃而解了。



数学中的解题方法有很多，方程式就是其中的一种，假使工程师们利用方程，他们会做些什么呢？大概要计算一下承重墙的厚度，楼层的挑高……嗯，这些都是有可能的。物理学家也利用方程解决疑难问题，如气压、浮力或者是速度等，这些都和他们的工作有关系。但是你相信吗？有位数学家，竟然利用他发明的方程式，打破了吉尼斯世界纪录！这又是怎么回事呢？原来，这位数学家曾提出过一个计算打水漂的方程式，并且通过计算让小石子在湖面上连续跳了51次！天哪，这个数字确实惊人，小朋友们打水漂时的石子最多能跳几次呢？



第13章

直线传播的X射线



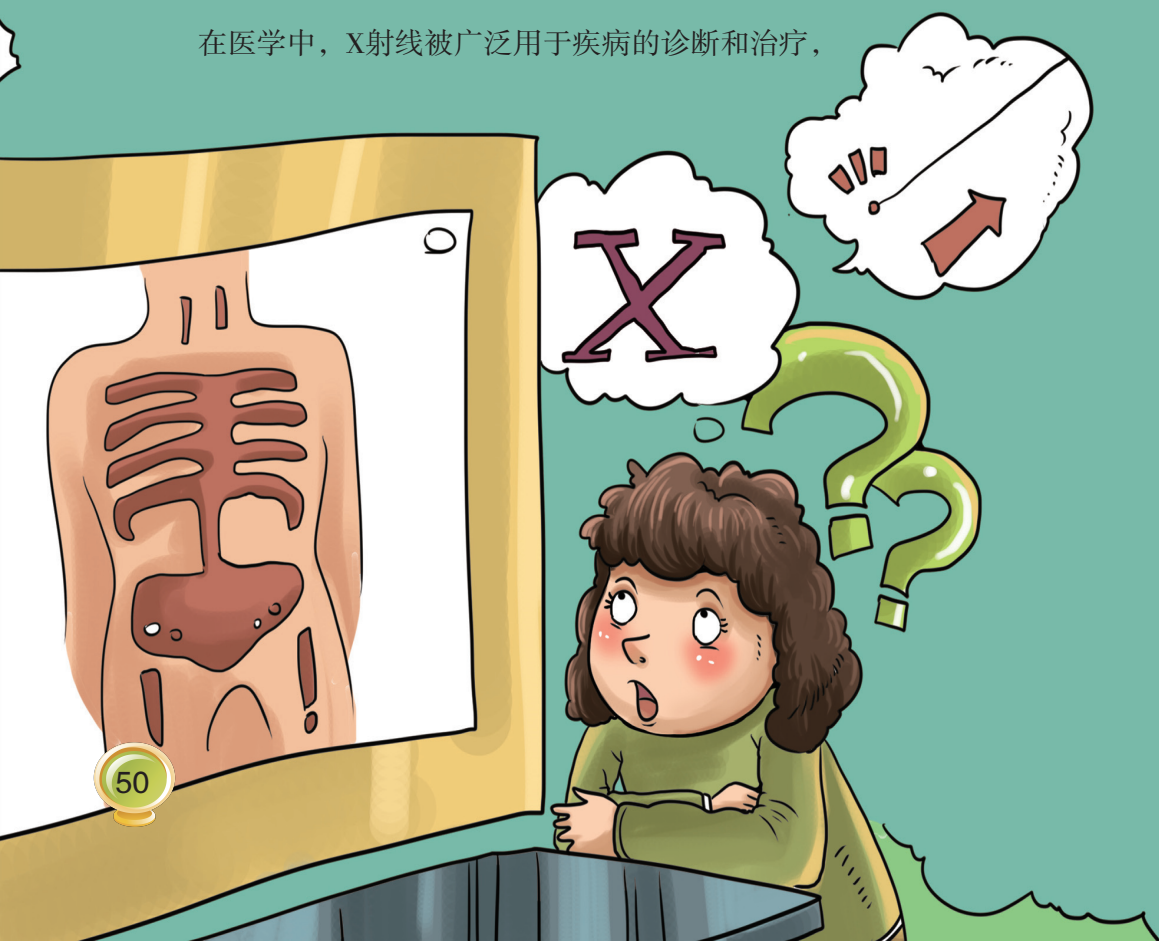
小朋友们，你们了解数学中的点、线、面吗？点就是圆圆的小点，线是由无数个小点组成的线，而面即是我们常说的平面，它又是由无数条线组成的。线分很多种类，数学家会把线分成两大类，直线与曲线。直线包括斜线、虚线、折线等。曲线则包括弧线、波浪线、抛物线等。当然，线也可以分为直线、射线和线段。在医学中，最常见的是X射线。简单地说，它是一种电磁辐



射，但波长非常短。不过，小朋友们千万别小看X射线的本领！你们知道吗？它能够穿透很多不透明的东西，也包括我们的身体。所以，医生通过X射线拍片后，就能看到我们体内的器官是否健康了。

可是，什么样的线才能叫作射线呢？既然X射线是一种看不见的波，为什么也称它为射线呢？实际上，X射线属于物理领域的范围。不过，尽管这样我们仍可以从它身上，看到数学学科中射线的影子。这又是怎么回事呢？原来，数学领域中的射线是由一个端点和一条无限延伸的直线组成的。换句话说，直线没有端点，因此，它的两端都可以向两个方向无限延伸，如此一来直线的长度自然也无法测量和统计。有两个端点的直线叫作线段，它的长度就是两个端点之间的距离。相比之下，射线只有一个端点，所以没有端点的另一边则可以无限延伸了。X射线就是这样的一条射线，它通过医疗仪器发射出电磁辐射后，无限延伸并穿透受检查部位。瞧，大家找到X射线的端点了吗？没错，就是医疗仪器！

在医学中，X射线被广泛用于疾病的诊断和治疗，



小朋友们也与它有过亲密接触呢！还记得每次体检时大家都要排队进入一个小黑屋吗？当你站在那里一动不动时，X射线其实已经穿过你的身体啦！这项技术叫作胸腔X射线，还有一种检测项目叫作腹腔X射线。在科技发达的今天，医学专家们通过电脑，利用多角度的X射线影像合成了三维图片，这就是医学上所称的CT扫描图。

X射线还被用于其他领域，比如在工业中，它能够激发荧光，并可以让感光乳胶感光等。在很多科学家们的眼中，X射线同样成为炙手可热的研究对象，如今X射线衍射法已经成为科学家研究晶体的重要方法，通过它能够了解研究对象的结构、形态等各种特征。至于具体内容，小朋友在将来的物理和数学学科中会有所涉及，到时候你们就可以更加深入地了解X射线的魅力啦！

在我们的生活中，也可以找到射线。大家可以试着找找家里的手电筒，然后打开它。瞧，是不是有一束光射了出来，这就是一条射线啦！了解了这么多的射线，大家是不是能够在作业本上也画出一条射线来呢？嗯，先画一个圆点，然后任意从圆点的一个方向出发，画出一条直线。哇，一条射线在你的笔下诞生了！不过，你会念出这条射线吗？在数学领域中，为了方便地记录和辨识每条射线，数学家们会将端点命名为A，又将除了端点之外的射线上的其他任意一点叫做B，于是，这条射线就可以称为“射线AB”。当然，如果你不喜欢这两个字母，还可以换成别的，如射线XY等。

在这里，需要提醒大家的是，念射线的时候，一定要从代表端点的那个字母开始念起。也就是说，如果一条射线的端点是X，那么就一定要念成射线XY。而如果要念成射线YX的话，则表示这条射线的端点为Y。这是因为方向不同的射线，就属于两条射线了。小朋友们，大家明白吗？





第14章

CT扫描仪与平均值

在医学领域，CT扫描仪又称X射线计算机层析摄影仪，大家经常听到的脑CT就是通过这种仪器来完成的。不过，小朋友们知道CT扫描仪是如何工作的吗？对了，从名字上看就知道，它和X射线有关系。当初，X射线被发明后，医学专家将其应用到了医学领域。由于X射线穿过人体不同部位后，每个地方对X射线的吸收都不相同，因此投射出来的影像也就大不相同。当这些不同点被反映出来，并通过计算机进行数据分析后，就成为了医生用来参考病情的医学图像了。

小朋友们有所不知的是，人体有些部位对X射线的吸收并不大。想想看，如果是前后重叠的组织与器官，那么，医生很可能无法发现与辨识有病变的地方了！这种情况让医学专家们十分苦恼。幸好，数学知识中的平均值帮助他们解决了这个头疼的问题。科学家们通过一种数学方法利用平均值求出了答案，使得CT扫描仪成功地检测部位精确呈现在医学图像上。哎呀，平均值的能耐可真不小！

那么，什么样的数才叫平均值呢？关于平均值的概念，不同的学科都有不同的定义。在数学学科中，算数平均值，简单地说，就是把所有数字加在一起，然后再除以这些数字的个数。怎么样，是不是很简单啊？我们来举个例子，如30、70和80，这3个数字的平均值是多少呢？小朋友们通过计算可以得出它们的和为180，然后再除以它们的个数3，就得到了60，这就是上面3个

数的平均值啦！

大家有没有留心呢，新闻联播里常常会提到人均消费、人均收入、人均存款等词汇，都是政府有关部门根据一年的数据所进行的财务统计与汇报。另外，播音员在播报经济新闻时，偶尔还会说几个英文字母，你一定听说过人均GDP这个词吧？知道这是什么意思吗？它通常表示在中国，一年内平均每个人的生产数值是多少。人均GDP与我们的生活水平息息相关，国家的贫富就是通过它来衡量的呢！

我们在生活中利用平均值可以做很多事情。爸爸妈妈也会利用平均值把握家庭财政收支。例如他们会将半年的水费和电费平均求值，算出每个月交了多少的费用，是否超出了预算。年底单位发奖金时，爸爸妈妈也会把这笔



钱与年薪加在一起，然后算出平均每月的工资，如果比去年增加了，那说明他们的月薪有所提高。

当然，小朋友也可以通过平均值规划自己的生活。比如将妈妈给的零花钱合理分配，如果1个月的零花钱是30元，那么平均1天的零花钱就是1元。通过平均值的计算，小朋友们也能够成为理财达人了！还有，期末考试后，大家的成绩单上除了出现单科成绩外，还会出现总分与均分，这里的均分就是所有学科成绩的平均值。另外，小朋友们在和伙伴们吃东西的时候，也要学会平均分配，这样才能与大家建立深厚的友谊哦！



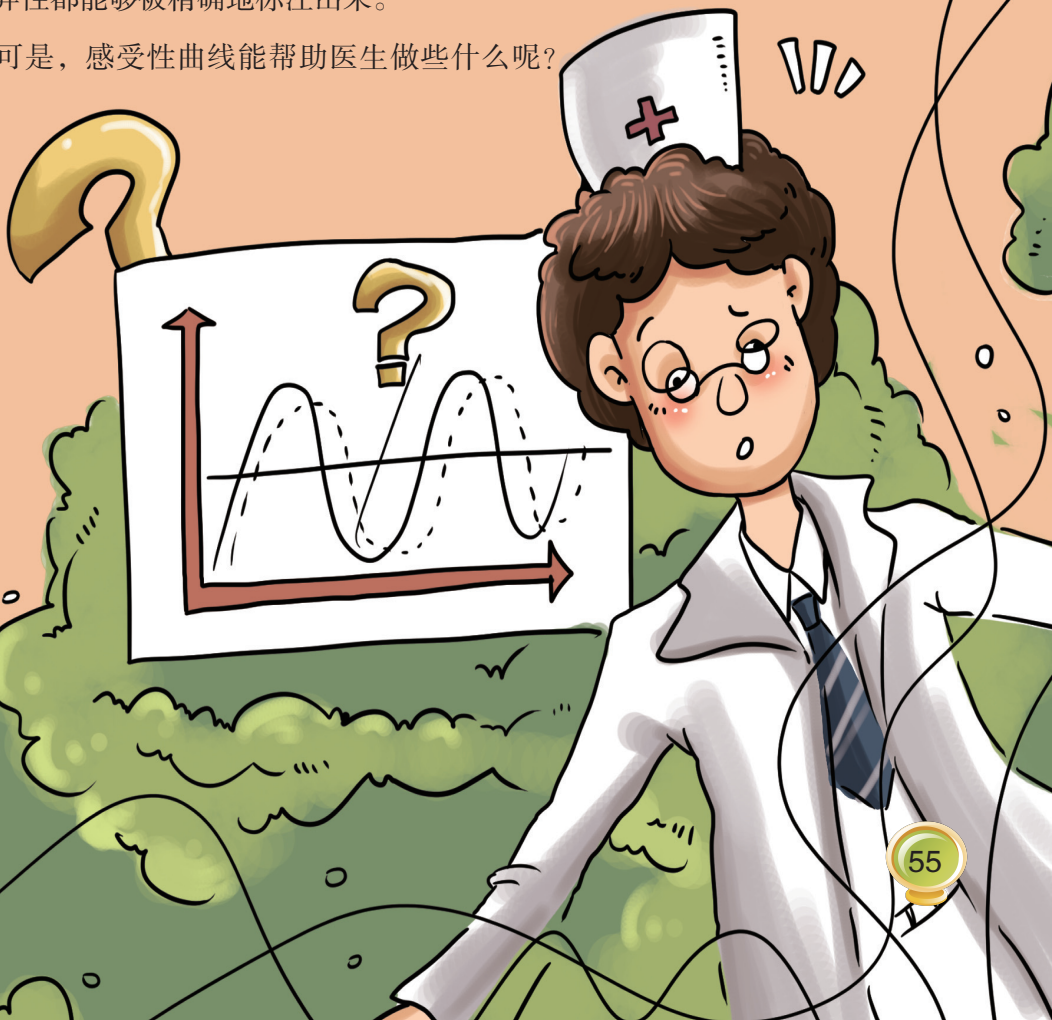
第15章

医学中的曲线



大家都知道，在线的范围中除了直线之外，还有一种叫作曲线的线。关于曲线，你们了解多少呢？曲线是一种连续弯曲的线，数学家们利用曲线可以统计数据的变化规律，抛物线就是曲线的一种。那么医学专家利用曲线能做些什么呢？医学中有一条特殊的曲线，叫作感受性曲线。临床实验里，医生常会用它来表现测试者的感受与反应。在感受性曲线上，测试者的敏感度和特异性都能够被精确地标注出来。

可是，感受性曲线能帮助医生做些什么呢？



心理学中有一种理论叫作信号检测论，这套理论试验里有两种刺激，信号表示第一种刺激，第二种刺激设定为噪声，它是信号的背景声音。当测试者在接受信号检测后，医生会将刚才的检测情况用感受性曲线表现出来。相信大家一定对测试结果比较感兴趣吧！你们知道吗？在通常情况下，忧郁症患者的记忆力低下并且呈减退状态，而痴呆病人的辨识能力更是差劲。这里只是举个例子，感受性曲线在医学中的应用还有很多，由于涉及边缘学科专业领域，我们就不再详细说明了。

事实上，医学中的曲线不仅有感受性曲线这一种，像细胞生长曲线也是研究者在观察细胞时常用的一种曲线。在这个曲线图中，医学研究者会仔细记录细胞从出生到生命结束的相关数据，从而更好地了解每种细胞的生命周期。小朋友们是不是又想提问了：医学家们观察细胞有什么用呢？大家不要忘记，细胞有好也有坏，如果它是一个病毒性细胞的话，科学家们在掌握它的生命周期后，就能在最短时间内研究出对抗它的药物啊！瞧，在实验过程中，细胞生长曲线也发挥了巨大的作用呢，对不对？

曲线在医学中的应用非常广泛，那么，生活中的曲线大家能找出几种呢？再告诉大家一个小秘密吧，其实曲线会变身！哎呀，你别不信啊！那来看看你的手表吧，这个看似表面是个圆形的表盘，其实就是由曲线组成的。同样的道理，折扇打开后，扇面边缘也呈现出了一条曲线！聪明的小朋友，你一定还能举出更多曲线的例子吧，像是雨后天空中出现的彩虹，随意摆放的绳子，还有湖面上泛起的层层波浪等。啊哈，原来曲线不仅多变，还能变得十分美丽呢！

大家有过这样的经历吗？在出行时，大人们总是对我们说不要走弯路，尽量要走直线。这是因为两点之间直线最短，走曲线无疑会增加走路的步





数，使得自己的速度慢下来。可是，小朋友们知道吗？曲线

走路有时还能救命呢！这可不是什么新鲜事儿，大家听说过吗？

在遇到蛇时，一定要曲线跑

才不会被追

到。这是为什

么呢？原来，蛇这种动物是根据气

味追赶目标的，当人曲线跑步时气

味也是曲线流动的，这样一来

蛇自然就跟着气味曲线追赶人

了。不过，由于蛇的脊椎肋骨比较

多，曲线运动便会让它的速度有

所减慢了。当然，在这里还是要提

醒大家，如果真的遇到蛇也不要惊

惶，因为大部分蛇类还是很友善的，

它们不会主动攻击人。所以，小朋友们

先要做的就是不要惊动它，等蛇自行爬

走就可以了。

小朋友们，你们还能找到哪些曲线呢？生活

中到处都有曲线的存在，只不过它藏在了什么地

方，或者它又变身了呢！如果你有兴趣的话，还

可以再找找看，你肯定能够发现越来越多好玩又

实用的曲线！

第16章

医生手下的锐角

角和角度是数学中经常出现的概念，就连我们之前讲的曲线也有与其所对应的角度呢！那么，大家知道什么样的角叫作锐角？角又分多少种，而每种角的角度又是多少吗？别着急，这就为你揭晓答案。在数学中，角是由两条有着共同端点的射线所形成的。这两条射线被称为角的两条边，它们之间



的夹角有多大，那么这个角的角度就有多大。一般来说，角分为锐角、直角、钝角和平角。锐角是大于 0° 且小于 90° 的角，直角是等于 90° 的角，钝角则是大于 90° 且小于 180° 的角，而等于 180° 的角就是平角啦！

小朋友们知道吗？虽然锐角是数学领域的知识，但它也总是出现在医学领域呢！大家还记得自己打预防针时的场景吗？护士阿姨为病人打针时，针管与胳膊之间总是有一个倾斜的角度。这是因为在医学中，预防接种都属于皮下注射，当注射针头与皮肤呈 $30^\circ \sim 45^\circ$ 角时，针头进入皮肤会比较浅。

还有，不知道大家有没有观察过，输液时护士为病人的静脉穿刺扎针时，也有一个角度。在医学上它叫作进针角度，大约为 20° 。不过，小孩子手背上的血管很细，所以常常会在他们的头皮上进行静脉穿刺。这时，护士又会将针头与皮肤的角度调整为 10° 左右。但如果是为老年人输液的话，进针时的角度则会变成 35° 左右，然后在刺入皮下后放平针头。接着，当针尖压住血





管时则还会将针体角度再抬高 25° ，这才能将针头刺入血管。瞧，这些都是数学中的锐角！

不过，你如何一眼就能看出角度的大小呢？嗯哼，即使是火眼金睛的孙悟空恐怕也不一定能办到呢！通常人只能根据经验来估计角度的大小，就像医生和护士，他们就是凭借着常年的经验来判断进针角度的。不过，对于小朋友们来说就需要一些工具了，比如我们常见到的量角器，有了它任何角度都可以轻易测量。当然，如果你现在就有一把量角器的话，很容易就能从上面看出护士阿姨手下的 10° 、 20° 、 25° 、 30° 、 35° 和 45° 分别有多大。



如果是要测量角度的话，该怎么做呢？这也很简单！小朋友们只要将量角器的中心对准角的顶点，也就是两条射线的端点，然后再将角的一条边对准量角器的零刻度。那么，另一条边指在量角器的哪里，这个位置所对应的角度就是角的大小啦！关于量角器的使用是不是非常方便啊？小朋友们还等什么，赶紧找找你周围的角，然后用量角器来测量吧！

大家可以扭头或者转个身看看，你们发现了什么？生活中的角度随处可见，比如桌脚、墙角、张开的剪刀、说“耶”时比划出的手势，以及没有闭合的衣柜门等。看到这些角，小朋友们学会了如何测量角度，是不是有些技

痒了呢？怎么知道它们的角度是不是锐角？好办，用量角器呗！啊哈，测量的结果告诉我们，桌脚和墙角是直角，大约有 90° 。张开的剪刀是钝角，大约有 130° 。手势“耶”是锐角，大约是 30° 。没有闭合的衣柜门也是锐角，它有 20° ！

假设有两只瓢虫从同一顶点出发了，它们走的路线是射线，而射线之间的夹角是锐角。此时，瓢虫走得越远，锐角的边长就越长。不过，你们发现了吗？角度和边长并没有关系，而是和两条边张开的程度有关系。也就是说，它们张开得越大，角就越大。

你可以找一把折扇试试，如果将它张开一点点，角度是不是比张开到最大时要小很多呢？而且，聪明的你肯定会立刻说出这是个锐角！





第17章

皮肤与面积

在数学平面几何的范畴中，面积是指一个图形表面的大小。有个问题想问问大家，长度有长度单位，速度有速度单位。那么，你们知道表示面积的单位有哪些吗？根据国际标准，数学中的面积单位常用平方米来表示。同时，还有公顷、平方千米、平方公里等面积单位。事实上，每个面积单位之间都可以进行相互转换。例如，1公顷等于10000平方米，1平方公里等于1平方千米，还等于1000000平方米。

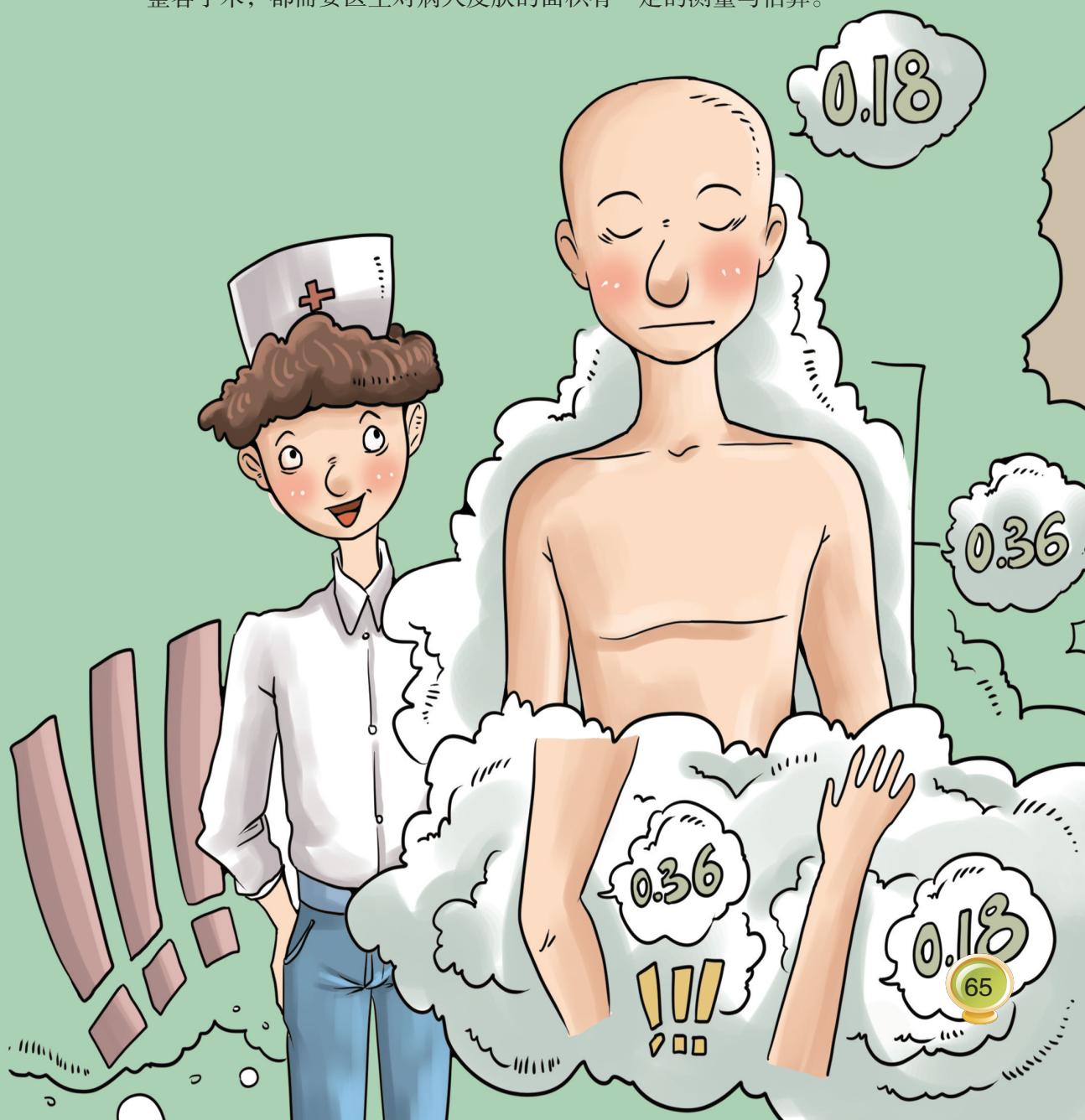
小朋友们知道吗？医学领域里有很多数据和面积有关系。首先，我们的皮肤面积有1.5~2平方米。其中，成年人的皮肤大约有2平方米，其重量是身体重量的1/20。大家知道最厚的皮肤在哪里吗？在脚的底部，大约有0.004米厚。而最薄的皮肤则在眼皮上，大约有0.001米厚。皮肤对我们的身体有着重要的保护作用，一旦受到伤害会对人体造成很大的损伤。

1公顷

=

10000平方米

在医学中，烧伤烫伤的等级都与皮肤的受伤面积有关系。以成年人为例，头部皮肤面积约为0.18平方米，躯干的正面、背面皮肤面积分别为0.36平方米左右，成年人一条腿的皮肤面积大约是0.36平方米，一条手臂的皮肤面积则为0.18平方米。医生大多根据上述面积，利用估算的方法，可以计算出病人的烧伤面积，从而酌情考虑治疗方案。另外，医学中常见的植皮手术和整容手术，都需要医生对病人皮肤的面积有一定的测量与估算。





生活中哪些地方与面积是有关的呢？先来看看你的家吧！厨房、卫生间和卧室，每个屋子的面积都不相同，这叫作使用面积。销售楼盘的售房中心常常会给路人散发购房信息，上面还写着建筑面积。关于面积，每种形状的算法都不相同，数学家们早已推算出了最简单的算法，那就是面积公式。建筑师傅利用这些公式可以精准又快速地算出建筑的高低、大小和建筑上装饰物的面积。如果你即将搬入新房子，爸爸妈妈在装潢屋子的时候，一定会利用面积计算出需要购买多少块地板。

提到面积，大家还会想到什么呢？有些小朋友应该会对数字960有印象吧？对了，这是我们国家的国土总面积，是960万平方公里。在世界上，面积最大的国家是俄罗斯，有1707.5万平方公里，排在第二位的是加拿大，它的面积有997万平方公里。世界第三大国家就是我们中国啦！由此可见，数学中



的面积在地理上也用途广泛呢！比如有些地图上总爱标注着最大与最小面积的数值，像面积最大的洲是亚洲，面积最小的洲是大洋洲。还有，世界上面积最小的国家是梵蒂冈，面积最小的城市是意大利的蒙塞尼西奥等。

小朋友们，大家在今后的数学课上，会学到很多关于面积的公式，到时候你们就能自己计算面积啦！数学知识的海洋无穷无尽，还要靠大家自己探索，才能找到更多的乐趣。

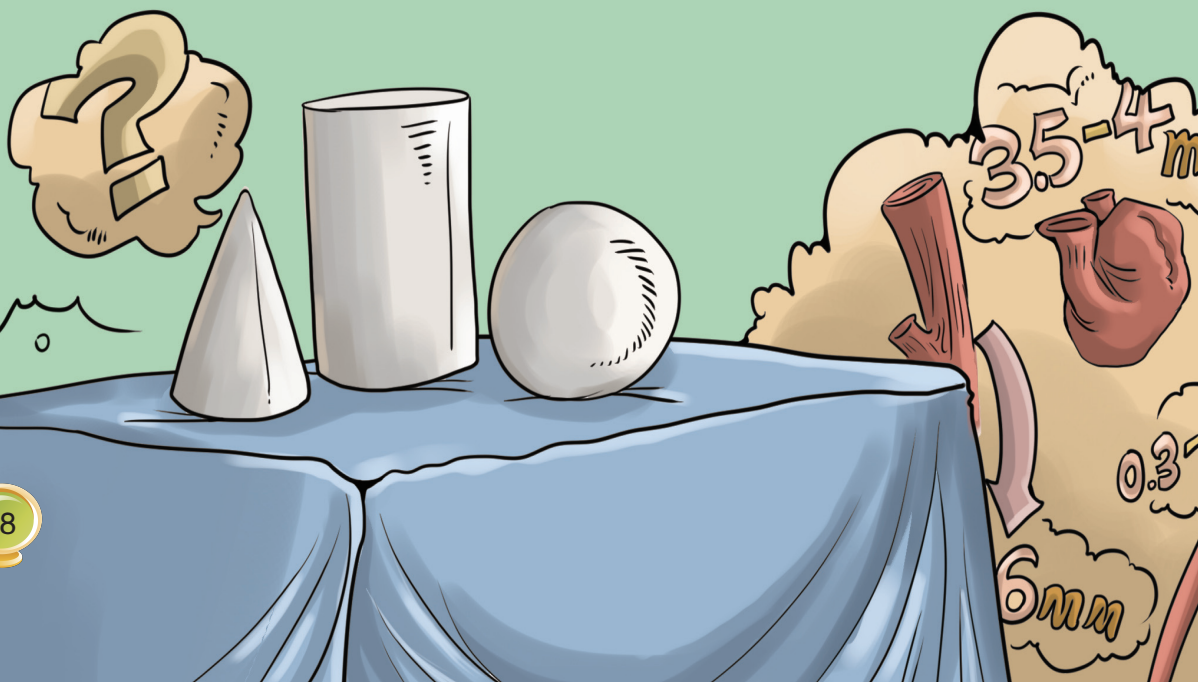



第18章

血管与直径

直径属于数学几何中的内容，通常计算圆、圆锥和圆柱的面积、体积时要用到它。这么看来，直径不光可以用于计算平面几何，就连立体几何也要依靠它的帮助才行呢！小朋友们平时一定总听到直径这个词，但是，直径的具体含义是什么呢？简单地说，直径是一条线段，它通过圆心而且两个端点都在圆上。大家可以在作业本上画出一个圆，然后再试着标出它的直径，这时你会发现，直径将圆分成了大小相同的两份儿，也就是我们常说的半圆！

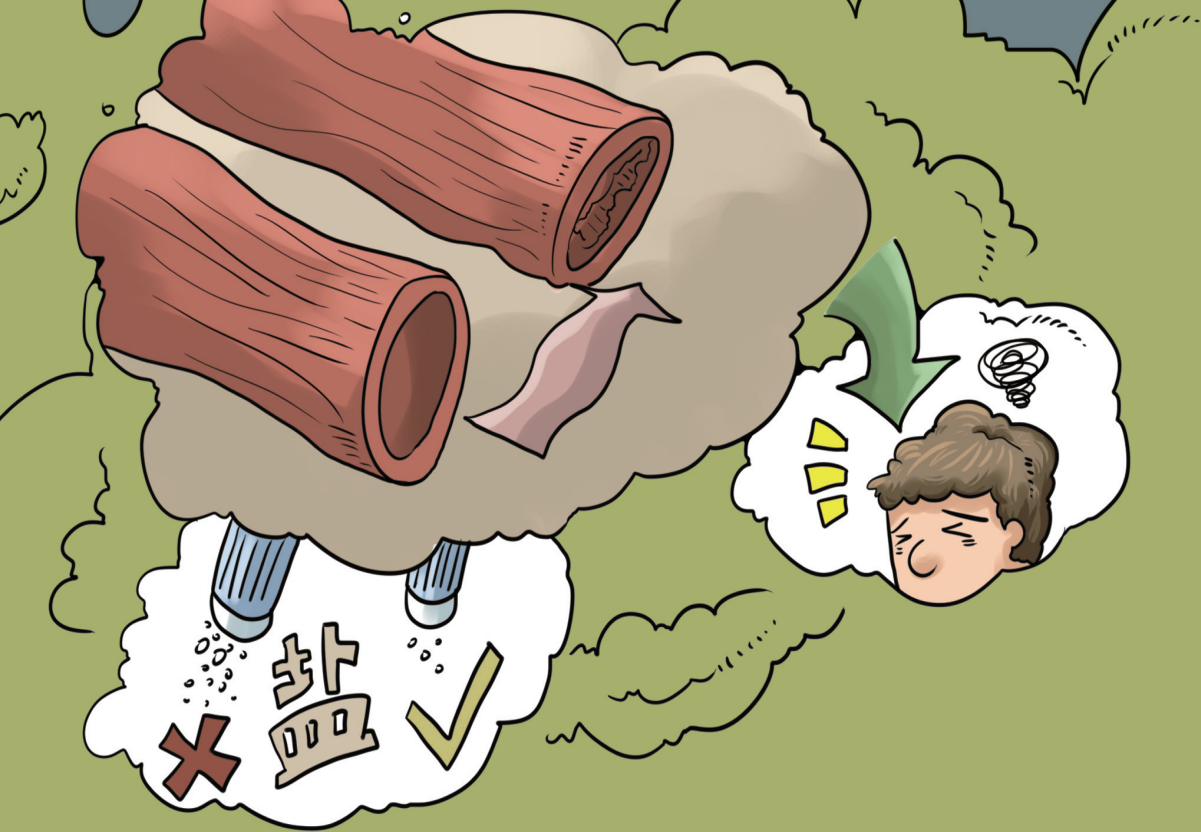
医学专家们也会用到直径这个概念。比如在细分我们的血管时，会格外关注血管的直径有多大。通常情况下，弹性动脉的管腔直径大约为15毫米，肌肉动脉管腔直径为6毫米左右，心脏的冠状动脉管腔直径为3.5~4毫米，





小动脉的直径为0.3~1毫米，微动脉的直径则小于0.3毫米。相比之下，遍布全身的毛细血管则相当的细，它们的直径大约有0.008毫米。小朋友们，大家能想象到吗？1000多根毛细血管并列排在一起，大约也就只有1厘米宽。由于血管特别细小，尽管是大动脉也要用长度单位毫米计算。正因如此，保持血管健康，让血液流通顺畅，是十分重要的。

在现代医学中，医生会将饮食与身体健康联系在一起。比如，他们会时常告诫病人，甚至是普通人，在日常饮食中，一定要少吃盐少吃油。大家知道吗？这句忠告与血管的直径也有着重要关系呢！这是因为添加了较多食盐的食物，会使体内的血容量增加，从而让人血压升高，造成高血压等疾病。长此以往，体内的血脂代谢紊乱，血管壁表面就会沉积大量的脂质，致使动脉管壁的厚度增加、直径变小、血管变硬，也就是医生口中的动脉硬化。小朋友们，动脉硬化可不是个好现象，它会使人出现头晕、头痛甚至四肢无力等症状。为了家人的身体健康，大家要在爸爸妈妈做饭时提醒他们少放盐。另外，大家还要多注意锻炼身体，少吃油腻且脂肪含



量高的食物。

事实上，直径在我们生活中的应用也不少呢！大家听说过这样一句话吗：“评价一个城市的好坏，不是要看它的楼有多高，而是要看排水管道。”什么意思呢？一个城市就算修得再美丽，可一旦暴雨来袭，城市排水系统不够好，市民们除了能在自家房顶上看“海”之外，还能干些啥！道路上全都是水，出行不便，给我们的生活带来多么大的困扰啊。小朋友们知道吗，这正是因为城市中的排水管道直径不够大造成的！想想看，你在喝酸奶时，用一根粗的吸管一定比用一根细的吸管喝起来更畅快吧？直径越大的血管，血液流通也就越通畅。那么，同样的道理，下水管道如果直径够大的话，再强的降雨也能够通过管道及时流走了！

大家现在写字时，还在用铅笔和自动笔吗？如果你有过买中性笔芯的经

历，那一定明白我要说什么了。没错，中性笔芯的包装袋上总会写着一个数字，如0.5或者0.35，这表示这根笔芯的笔尖直径为0.5毫米或者是0.35毫米。根据前面提到的直径特征，我们可以很容易就判断出，直径为0.5毫米的笔芯比直径为0.35毫米的笔芯写出的字要粗，这是因为它的出水量大，对不对？哦，对了，自动笔芯也分为不同的种类，像0.3毫米、0.5毫米和0.7毫米等。无疑，数字越大的自动笔芯直径也越大，那么写出来的字也会越粗。瞧，认识了直径，大家可以让它帮助自己解开很多问题的答案！那么，除了这些直径外，你还找到哪些物品上的直径呢？你又用它来帮助自己解开了哪些困惑呢？





第19章

血液与比例

血液和其他物质一样，也是由细胞组成的，它包括红细胞、白细胞和血小板。小朋友们，大家知道这三种细胞在血液中所占的比值是多少吗？通常情况下，一个成年人的红细胞与血液的比值为4比5，白细胞与血液的比值为1比100，血小板与血液的比值也是1比100。在数学中，两个数或是几个数之间的比值，不用文字“比”来表示，而是用符号“：”。也就是说，上述三种细胞与血液的比值，我们可以表示为4：5，1：100和1：100。

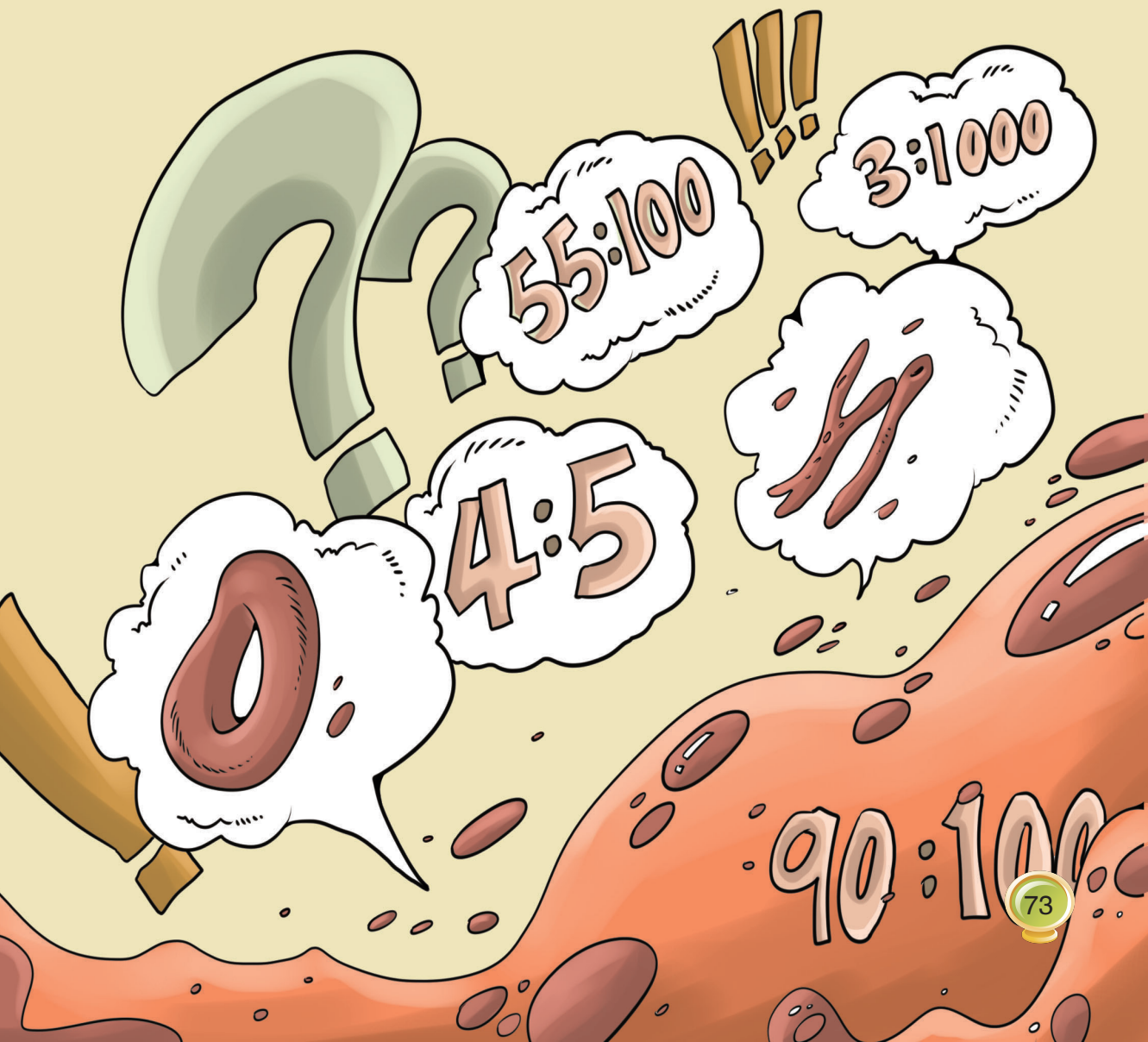
那么，关于比例大家了解多少呢？我们不妨一起来探索下数学世界中比例的奥秘吧！简单地说，两个比值相等的等式就是比例。用上面提到的比值关系，我们用比例表示则应该为，红细胞：血液=4：5。瞧，小朋友们发现了吗？原来，比与比例是不一样的。比是数值之间的比较，从数学意义上讲是两个数相除的关系，例如4：5，我们还可以写作 $\frac{4}{5}$ 。啊，这样看来，小数、分数，与两个数的比，它们之间是可以互相转换的！

如果你理解了上面提到的知识，相信在比例转换时一定会更加得心应手。医学专家们对于比例的应用就十分娴熟了，他们测出正常人的血液一般是他体重的百分之八，根据数学比例，他们偶尔会记录成，血液：体重=8：100。小朋友们还记得公约数吗？8：100=2：25，你算对了？事实上，血液中的比例可不止这些呢！人的红细胞中，血红蛋白专门负责输送氧气，它与红细胞的比例为：血红蛋白：红细胞=3：10。还有，血液中体积最小的血

细胞是血小板，它与血细胞体积的比例为：血小板：血细胞=3：1000。

我们的身体里流动着红色的血液中，还有另一种成分——血浆。它包含了血浆蛋白、脂蛋白、无机盐、氧气等物质，这些都能够为我们提供充足的营养成分。另外，血浆还担任着重要的运输工作，比如将血细胞运送到我们身体的各个部位，或者将身体中排出的废物运送出去。有关血浆的比例都有哪些呢？医学家们发现，血浆：血液=55：100，血浆中的水分：血浆=90：100，等等。

血液是维持我们生命的重要支柱，如果身体失血不超过身体总血液量的



1/10时，对一个人的身体健康来说是影响不大的。所以在献血时，医生抽取献血者的血液量都会比这个量小，抽血量大致是身体总血量0.5/10。但一次性失血量达到身体总血量2/10时，就会对身体健康有所影响。如果当一次性失血量超过身体总血量3/10时，就会有生命危险。

小朋友们知道吗，这些比例关系其实只是医学常识中最简单的一部分。事实上，在医学领域颇有建树的专家们，利用比例计算出了很多重要的数值，并且得出了许多重要的医学理论。当初，法国的一位医生就曾利用数学上的比例知识，建立了一个新公式，并且用它得到了很多新的医学观点。可见，比例对医学研究的帮助，并不只是显示在表面的数据上，更是用来进行实验研究和分析。同样的，我们生活中也常会利用比例，比如，模特公司

选新人时，通常会看应聘者是否为九头身，也就是模特头部：身体=1：9。还有，在上素描课时，老师会让大家按照物体的比例，先来画出轮廓，然后再进行线条的描绘。大家利用比例做过些什么呢？小朋友们还能回忆起来吗？

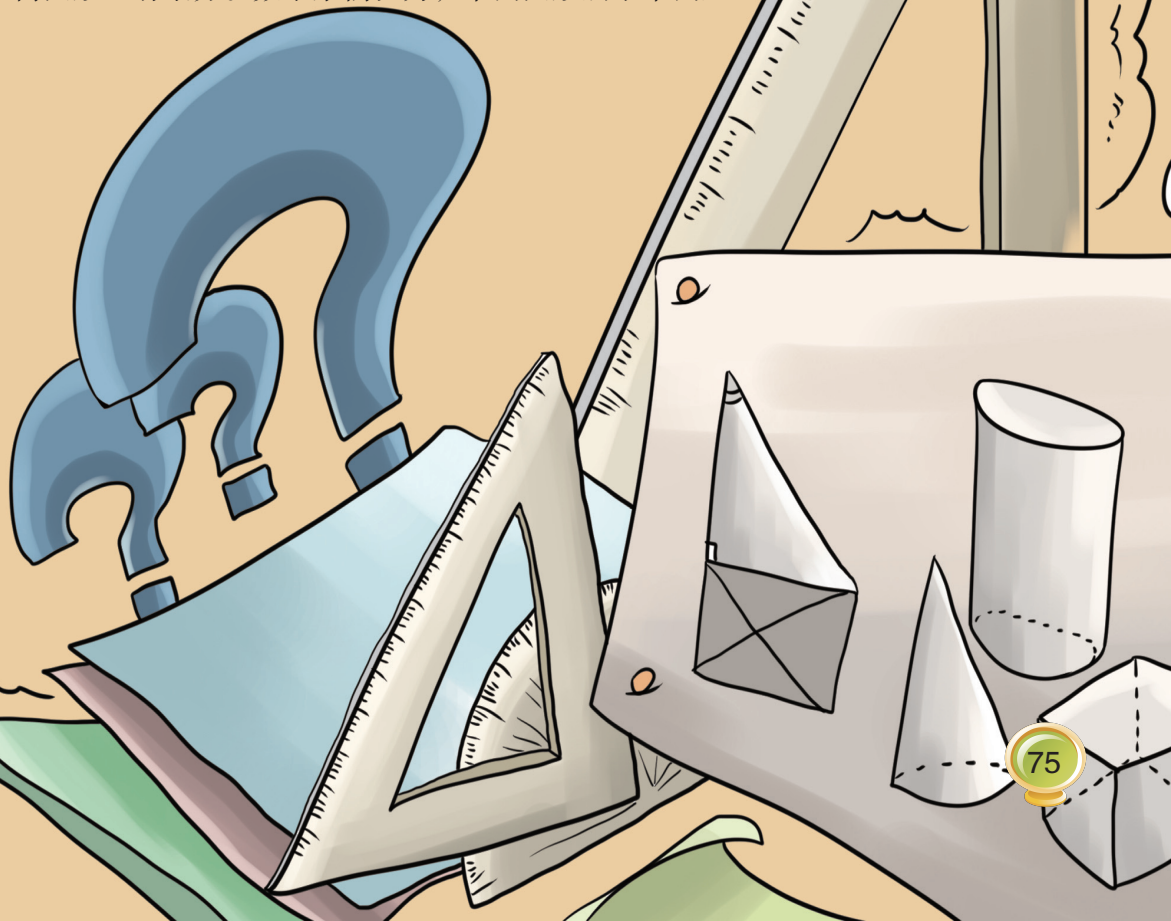


第20章

病毒与几何图形



每当遇到奇妙的事情，我们总爱感慨：“哇，这世界真是丰富多彩啊！”没错，在这个丰富多彩的世界里，有许多我们已经发现和尚未发现的东西。只要有一双热爱观察的眼睛，相信大家总能找到越来越多的奇迹，例如随处可见的几何图形。数学家们将数学学科分为代数和几何，我们之前了解了各种不同的数，那都属于代数。而关于图形的知识，则被归类为几何。当然，几何图形也有细分。数学家们认为，平面图形属于平面几



何，比如画在纸上的圆形。而立体的形状，则属于立体几何，比如圆柱体。

小朋友们能想象得出，在医学中有哪些几何图形吗？相信你能举出很多例子，不过，现在我们要从可恶的病毒着手，一起来找找它们身上都有哪些几何图形。在立体几何中，数学家们把类似于球状的物体叫做球体或球形，比如我们常见的足球、篮球、排球，甚至小到网球、乒乓球、玻璃球等，都是球形。小朋友们，病毒中也有球形，像人类和动物身上的病毒，几乎都是这种形状。不过，还有一些病毒是呈丝状的。这类病毒经常出现在植物中，它们看起来像是一条细细的绳子。人类遇到的病毒中，也有丝状病毒，比如总是让大家打喷嚏流鼻涕的感冒病毒！

你们的家里养宠物了吗？如小猫咪或是小狗？如果有的话，爸爸妈妈一定会定期带它去宠物店打针。之所以这样做，并不是因为狗狗生病了，而是为了预防狂犬病。那么，大家

知道狂犬病的病毒是什么形状吗？

它是子弹头形，这也是第三种常见的病毒形状。还有一些病毒的形状更是奇怪，它们有的





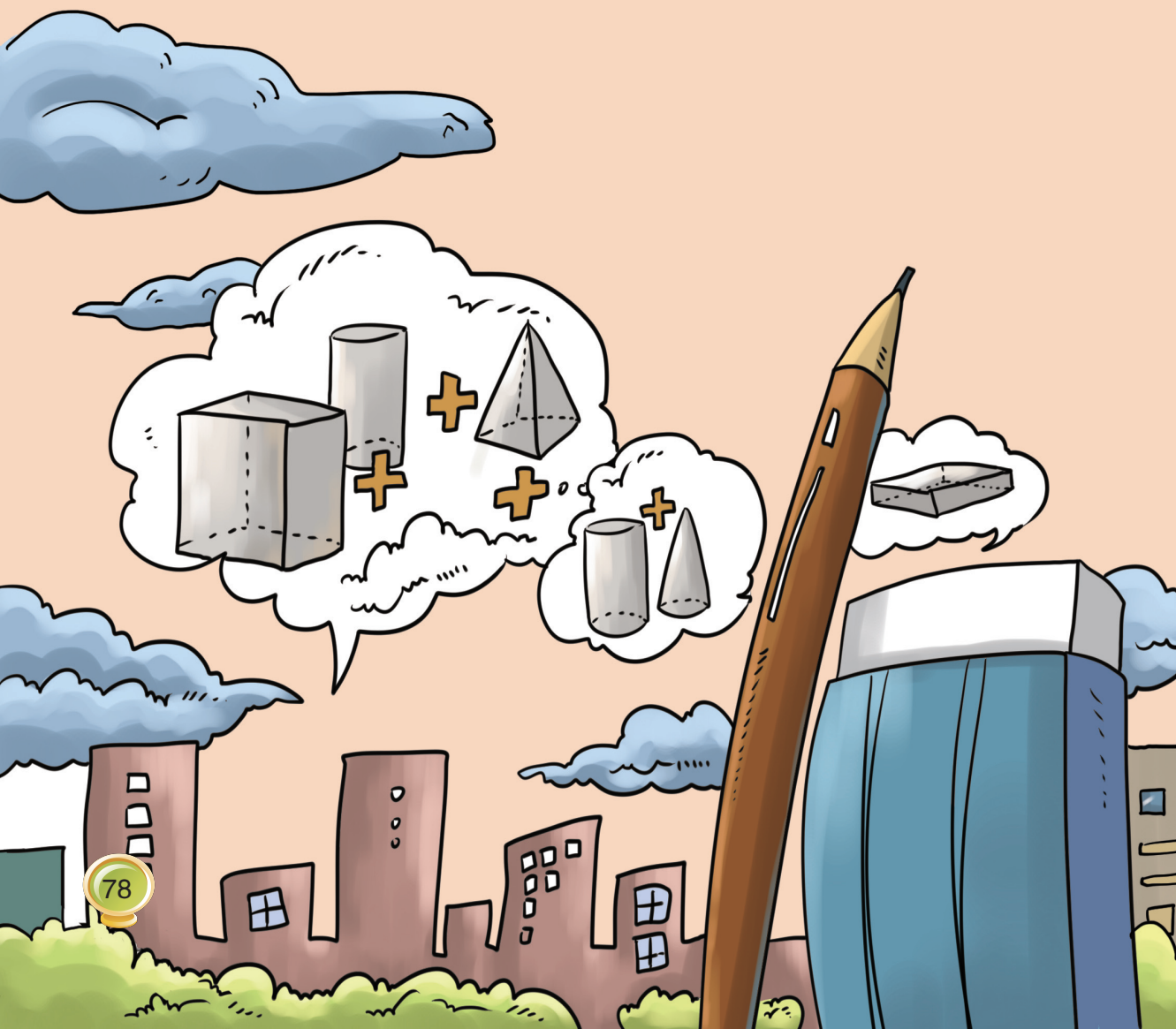
像砖头的形状一样，所以被医学家称为砖形病毒；有的和小蝌蚪的形状相似，就被医学家称为蝌蚪形病毒；有的又和棒球杆的形状类似，所以被医学家称为杆状病毒。

另外，细菌病毒的形状也是多种多样。小朋友们知道吗？由于细菌病毒是寄居在细菌上的病毒，所以在医学界又称它为噬菌体。很容易理解，对吗？你可以解释为将细菌吞噬后的病毒体。噬菌体大概有三种基本的形状，球形、杆形和螺旋形。根据它们的不同形状，医学家们又将这三种噬菌体分别命名为球菌、杆菌和螺形菌。

病毒的形状各不相同，它们的危害也不一样。有些会让人出现拉肚子和呕吐的症状；有些则会让人疼痛难忍，甚至彻夜都无法入眠。小朋友们想要摆脱这些病毒，就要从小开始锻炼身体，多做户外运动，少喝饮料多喝开水，多吃蔬菜和水果。这样，再强大的病毒只要看到你坚实的体格，都无法攻入你的身体里了！

找到了病毒中的几何图形，我们再来看看生活中有哪些几何图形吧！你上学时用的是文具盒还是笔袋呢？不管哪一种，它们都属于长方体。

哦，对了！没有用过的铅笔是圆柱体，刚买来的橡皮是长方体。大家见过欧洲的建筑吗？由于文化背景的不同，国外许多建筑都与我们国家的大不一样。他们往往会在门的上方设计一个三角形的立体图形，这在数学中被称为三角体。然后还会在屋子的后院里摆一些花，而这些又被放在圆台上。圆台在数学中被称为截面体。相比之下，中国老宅子里的几何图形，大家就比较熟悉了，比如大门上的门环，它属于圆环形，两边的石墩儿是圆柱体，进门时抬脚迈过去的门槛儿是长方体，等等。




第21章

口腔医学与斜面



小朋友，你养成每天早晚都刷牙的好习惯了吗？牙齿是我们的好朋友，它们能帮助我们咬碎食物，从而减少胃消化的工作量。大家只有好好保护牙齿，它们才能更好地工作呀！那么，大家知道牙齿是如何咬碎食物的吗？当食物进入口腔后，又发生了哪些变化呢？小朋友现在可以吃些东西感受一下，你们用来咬碎食物的地方是哪里呢？没错，是位于口腔后面的几颗牙齿。这几颗牙齿在医学上叫作臼齿，





这里就是咀嚼食物的地方。在臼齿的牙尖上有四个斜面，它能帮助上下牙完美地咬合，当块状食物被上牙和下牙咬碎后，食物就通过食道进入了胃中。

事实上，每一颗牙齿的牙尖上都有四个斜面。我当然没有测量过啦，不过，这是口腔医生说的，肯定没错啦！正是由于牙尖上的斜面在咀嚼时发挥了作用，所以口腔医生在为病人修补牙齿时，格外注意斜面的修复治疗。如果有病人的臼齿上出现了牙洞，医生们填补好牙洞后，会仔细调整牙齿斜面的曲线，好让牙齿和原来一样能够自如咬合。

牙齿上的斜面不容易观察，那生活中有哪些很容易就发现的斜面呢？大家去超市时见过这样的电梯吗？它没有台阶而是平铺直下（上）的，这是为了消费者方便推购物车上下楼。如果站在楼下，你很快就会发现，这样的手扶电梯其实就是一个斜面。不过，手扶电梯是因为有了传送带，所以人们只要站在上面就可以轻松达到目的地。

那么，其他地方的斜面没有了传送带，又会有什么作用呢？在数学中，斜面倾斜的角度越大，上面运动物体的速度就越快。比如，走下坡路时，骑单车的我们要捏闸，而开车的爸爸、妈妈则也要靠踩刹车来减速，以保证车内人员的安全。有时，我们在超市前能看到超市的叔叔们在搬运货品。他们往往会在汽车上搭一块长木板，于是就形成了斜面。这是因为斜面可以帮助他们省很多力气，而且能够提高工作效率。

事实上，根据这些特点，人们将斜面广泛利用在了日常生活和生产中。小朋友们，你们能找出哪些工具有斜面吗？家里的工具箱中通常都会有螺丝钉，上面的螺纹就是斜面。看到螺纹你会联想到什么呢？有人一定会想起盘山公路的，大家想想看，盘山公路的微型版是不是和螺钉上盘旋的螺纹特别像啊！

过去的人们家里没有天然气，所以只能生火做饭。他们用来劈柴的斧子，就是斜面的！有句话不是说“磨刀不误砍柴工”嘛，可见古人早就发现了斜面的重要作用，一把锋利的斧子自然比一把斜面较小的钝斧子要好用一百倍啦！与斧子相似的还有刀，铲子等工具，这些都是利用了斜面的特征。

另外，过去平房的屋檐也会修建成斜面，如果遇到阴雨天气，雨水顺着倾斜的屋檐就会流下来了！我们外出野营时支起的帐篷，顶部上也是斜面。小朋友们，说了这么多的斜面，你们又找到了哪些呢？有人说金字塔也是斜面，大家认为呢？





第22章

血糖与浓度

小朋友们，大家喝过糖水吗？有时候我们在喝过一口之后，会觉得糖水十分的甜，这是因为妈妈比平时多加了糖。又有时候我们喝了好几口，丝毫没喝出什么甜味儿来，这是因为妈妈往水里加糖的量比平时减少了。大家知道这糖水的甜味与什么有关吗？通过自己的亲身经历，小朋友们便可以得出这样的答案：它与糖的多少有关。换句话，我们也可以说，糖水的甜味与其浓度有关。在数学学科里，数学家们是这样解释糖水浓度的：同样体积的白开水中，糖放的越多，糖水的浓度就越大；糖放的越少，糖水的浓度就越小。所以，浓度大的糖水我们喝起来会觉得很甜，浓度小的糖水我们喝起来则会觉得很淡啦！

事实上，我们的血液中也含有糖分。医学家表明，血液中的糖分大部分都是葡萄糖，它能够为我们的日常活动提供大量的能量。由此可知，血糖的稳定才能保证我们的健康，那么，血糖浓度的正常标准是多少呢？通常情况下，我们在早晨起床后的血糖浓度为 $3.9 \sim 6.0$ 毫摩尔/升，如果此时的血糖浓度大于 6.0 毫摩尔/升，这就是高血糖的症状。当血糖浓度小于 3.9 毫摩尔/升，那就是低血糖了。吃饭后1小时，血糖浓度在 $6.7 \sim 9.4$ 毫摩尔/升为正常值。吃饭后2小时，血糖浓度应当小于 7.8 毫摩尔/升。饭后3小时的血糖浓度，则会恢复为空腹时的数值。因此，医生为病人检查血糖前，会让他别吃东西，进行空腹检查。

小朋友们，大家知道吗？出现高血糖和低血糖的症状对身体都不好。高血糖是医生口中常说的“三高”之一，通常有糖尿病的人都是高血糖。这类病人需要在吃饭时注意忌口，很多糖分含量较大的食物都不能吃。而血糖过低的人，则常会出现头晕、恶心、四肢冰凉等症状。如果只是偶尔出现这种状况，或者是低血糖的早期，身边常备一块巧克力和水果糖就可以缓解症状。还有，小朋友们正是长身体的时候，不要为了漂亮就不吃饭来减肥，这很容易引起低血糖，如果严重的话，还会晕厥呢！

警察叔叔查酒驾时也要靠浓度来帮忙，在检查中如果司机体内的酒精浓度在每毫升0.2~0.8毫克时，则为酒后驾车，



如果酒精浓度大于每毫升0.8毫克，就属于醉酒驾车。这两种情况都要受到严厉的处罚。另外，农民伯伯在植物生长期间，为了让将来的果实饱满、个大、收成好，会定期喷洒农药来杀死田间的害虫。不过，农药的浓度也是有讲究的。如果水里农药成分过多，说不定还会把植物也杀死呢！可是，如果农药成分太少，又无法彻底消灭害虫，实在让人头疼。制作农药的生产商有

一套农药浓度配比的标准，比如将农药稀释100倍即可喷洒，那就表示农药浓度为1%，即药：水=1：100。为了让农民伯伯更好地使用，有些生产商会将不同农药的浓度配比写在说明书

上。这样，农民伯伯把农药买回家后，就可以按照这个标准，将农药制剂配制成一定浓度的药液了！



第23章

糖尿病与数学模型



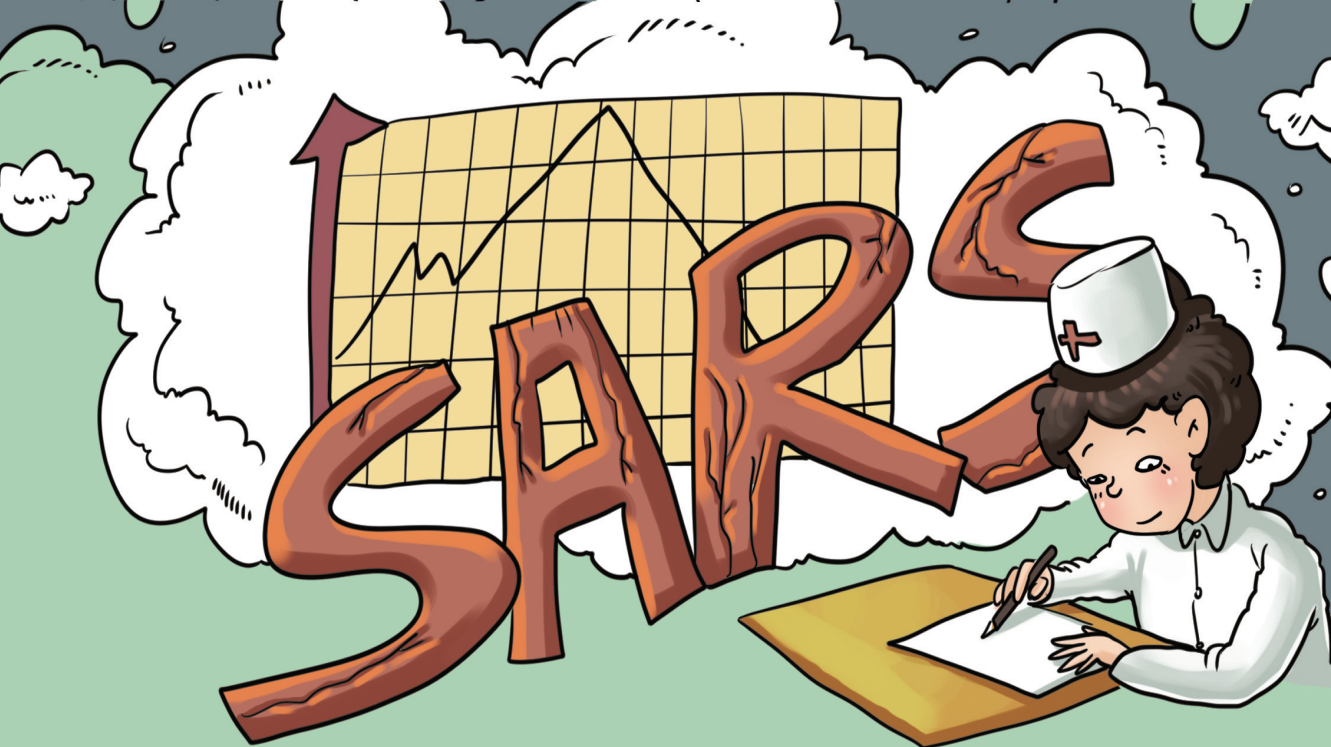
大家玩过飞机模型吗？这些都是玩具厂商根据飞机的原型，按照一定比例制作出来的呢！这下你们知道为什么手中的模型会那么逼真了吧！小朋友们，数学王国中也有一座数学模型大楼。不过，这座大楼可不是由数字堆叠拼凑起来的，而是数学家们通过无数次的实验和解析，最终得出的一个数学运算结构的大框架。在这个大楼里，展览着无数种类的数学模型，它们有些





是字母组成的，有些是数字组成的，还有些是等式或者不等式组成的……哎呀，总之，数学模型的种类多样，它们为数学家解决了很多现实生活中的问题呢！

同样地，医学界的研究专家们也发现数学模型的精妙之处，他们从这里学习了几种数学模型的搭建方式，并将其应用在了医学研究上。我们拿糖尿病来举例，一位糖尿病人将自己的血糖检测单分别交给了两位医生，由于对轻度糖尿病一直没有公认的标准，所以这位病人很可能会得到两份不同的病理诊断：第一位医生认为就是糖尿病，第二位医生则认为检测数据属于正常范围。事实上，诸如此类的病例确实有所存在。令医学界兴奋的是，美国的两位医学专家和他们的合作伙伴，一起建立了关于血糖调节系统的数学模型。如此一来，医生们只要通过这个数学模型，就能正确区



分出哪些人是轻度糖尿病人，哪些则属于潜在性糖尿病患者。

小朋友们你们知道SARS这种疾病吗？它的中文名称叫作传染性非典型肺炎。由于SARS靠唾液飞沫传播，因此传播性广，传播速度快。当初它们在刚爆发时，也让医生们措手不及。好在有聪明的数学家，他们构建了相关数学模型后，这才预测出SARS的传染高峰和结束的时间。如此一来，医生们也根据预测情况及时地制订出应对措施，将疾病予以控制。

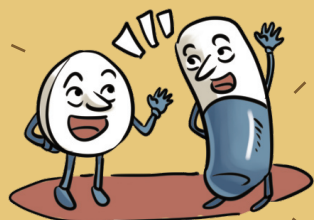
如今，数学模型除了被医学领域所采用，还应用于生物、气象、地质、天文、经济、管理等学科。例如，社会学家研究人口成长问题时，有时会选择一种较为简单的数学模型——马尔萨斯成长模型。经济学家在研究制度改革时，会考虑到不同人群的收益问题，他们利用养老金数学模型，来解决每年养老金的增长与财务支出等问题。还有，我国相关部门在进行环境检测与控制时，会用到环境系统数学模型和大气污染的数学模型。瞧，这些专家和

研究者们都在利用数学模型让自然环境变得更加美丽，让我们的生活更加美好呢！小朋友们，关于数学模型的基本概念，大家都了解了吗？现在是不是有种跃跃欲试的感觉呢？不过，要想自己建立数学模型，并不是件容易的事情。除了要进行许多的社会调查和数据分析，小朋友们更要有扎实的数学基础。所以，我们就从现在开始，努力学好数学吧！



第24章

药物规格与重量单位



重量单位在数学中十分常见，尤其是在解一道与重量有关的应用题时，老师一定会让我们在答案后面加上它的单位。那么，小朋友们能说出几个重量单位呢？这个肯定难不倒大家，以你们现在的数学水平，最起码可以说出吨、千克和公斤吧？除了这几个之外，还有克、毫克、微克、纳克等，它们都是标准的国际重量单位。小朋友知道吗？与医学有关的物品中，重量单位出现在了我们的最常看到药品的包装上。



现在，你可以随便找几种药来看看。在规格那一栏总会写着药物重量，它们通常会以毫克和克来显示。在数学中，这些重量单位之间也是可以转换的。让我们来看看有哪些转换等式吧：1吨=1000千克，1千克=1000克，1克=1000毫克。另外，你知道重量单位所对应的英文字母是什么吗？1吨可以写成1t，1千克可以写成1kg，1克可以写成1g，1毫克可以写成1mg等。事实上，这些英文字母都是英文单词的缩写，这是为了能够快速简单地表达物体的重量单位。要是你英文很好的话，也许可以拼出这几个单词。

但是，如果你多拿几种药物进行对比的话，或许会把注意力从英文字母转移到另一个地方。没错，你会发现有些药物重量的表达方式不太一样。比如，银杏叶胶囊的规格，每粒是0.25克。但阿司匹林肠溶片，则写着每片含100毫克阿司匹林。这又是为什么呢？原来，医学上对于药物规格可以使用两种方法进行描述，一种是以药片的总重量为规格，像银杏叶胶囊，0.25克就是它一粒的重量。还有一种是以药物的主要成分来表示的，拿阿司匹林肠溶片来说，一个小药片中除了有100毫克的阿司匹林外，还有其他的辅助药品。告诉大家一个小窍门，其实中药类的药片和胶囊大多都会用第一种方式来显示规格。

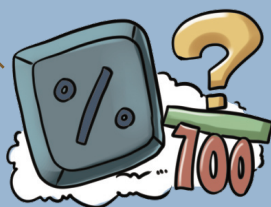
另外，医学界专门对药片规格中的重量单位有所规定。凡是重量大于100毫克的药片，就用重量单位克来表示。如果药片重量小于100毫克，则用重量单位毫克来表示。一般来说，医生开药方时，都会明确写出每种药的规格，这是因为用药量和药物规格有着直接联系。1千克体重的人吃多少克的药，通过计算后医生会告诉你，这个规格的药一次需要吃几片或是几分之几。这就是为什么药物说明书上写着“遵医嘱”了。

铛铛铛，小朋友们，又到了发散思维的时间啦！你们还能想到哪些地方要用到重量单位吗？相信这个问题难不倒大



家，称体重时一般用千克或是公斤；小朋友们爱吃的零食包装袋上也有重量单位，大部分是用克来表示；而包装袋后面的营养成分表，则详细列出了食品中的物质成分，所以比较少量的元素会用毫克来表示。看来，重量单位已经悄无声息地进入了我们的生活。这不，大家每天喝水的重量也被医生建议为800克呢！不过，买菜称重时总是用斤和公斤来做重量单位，这和我们中国人的习惯有关系。按照数学转换等式，我们可以知道，1公斤和用国际重量单位表示的1千克，它们的重量是相同的。而1公斤又等于2斤。小朋友们，快来动动脑筋算算看，1斤等于多少克呢？应该是500克！





第25章

中性粒细胞百分率与百分数

很多人认为“百分数是分数的一种”，这种说法其实是错误的。与分数不同的是，百分数中可以出现小数，而分数却不可以。也就是说，我们能将28.9%用来表示一个物体所占的百分比，但却不能将小数用在分数的分子和分母上。同时，百分数既不能进行约分，也不能进行通分。另外，百分数有时也被称为百分率，所以当有人问你某物的百分率是多少时，其实就是在问它所占的百分数呢！由于百分数在生活中较为常用，因此数学家们专门为它量身设计了百分号——“%”。如此一来，任何百分数都有了直接又简单的写法，例如百分之六十就可以直接写成是60%了。

大家还记得白细胞吗？在医学上，中性粒细胞属于白细胞的一种，除



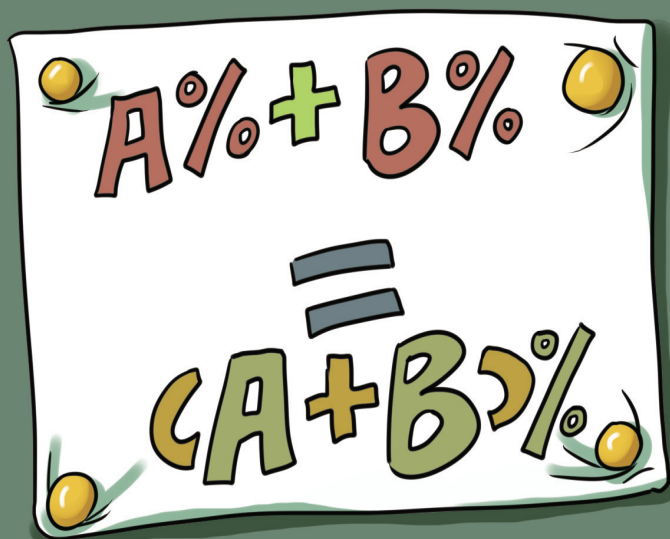


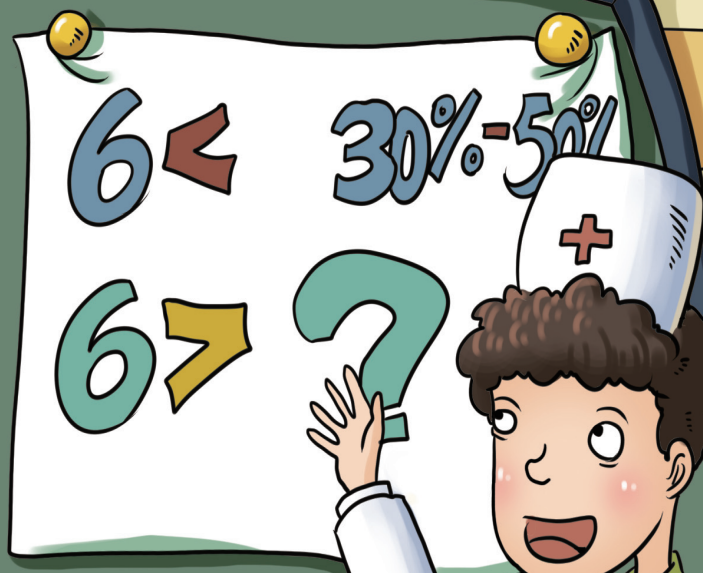
此之外，白细胞中的另外四类还包括淋巴细胞、单核细胞、嗜酸粒细胞、嗜碱粒细胞。其中，中性粒细胞占白细胞总量的50%~70%，淋巴细胞为20%~40%，单核细胞为3%~8%，嗜酸性粒细胞为1%~5%，嗜碱性粒细胞的百分率则小于1%。如果一种细胞的百分率增加，那么其他种类的细胞的百分率必然就会减少。换句话说，淋巴细胞、单核细胞、嗜酸粒细胞、嗜碱粒细胞和中性粒细胞的百分率加在一起的和，一定是等于百分之百的。小朋友们，这就是百分数的加减法。事实上，百分数之间相加或相减是十分简单的，大家只需要将百分号前面的数字进行计算就可以了。

小朋友们知道吗？人们在医院进行血常规检查时，医生往往就是看这

些细胞在白细胞中所占的百分率。通常情况下一个身体健康的成年人，他的中性粒细胞大约占白细胞的60%。不过，对于儿童来说，中性粒细胞的百分率就要另当别论了。这是为什么呢？原来，在小朋友们身体的白细胞中，粒细胞和淋巴细胞的百分率，是随着年纪的增加而变化的。例如刚刚出生的婴儿，他们的粒细胞百分率会大于60%，直到6天以后其百分率才会有所下降。这时，淋巴细胞的百分率才会慢慢增加。等到小朋友们长到5岁时，粒细胞和淋巴细胞的百分率会变得相同，也就是各占白细胞的50%。当大家过了6岁的生日之后，粒细胞在白细胞中的百分率就占有大部分领地了。

医学专家为了让我们方便记忆，特地给出了标准的数据：一般而言，6岁以下的孩子，粒细胞的百分率为30%~50%，淋巴细胞的百分率为


$$A\% + B\% = (A + B)\%$$



50% ~ 70%。那么，6岁以上的孩子，则与之相反，淋巴细胞为30% ~ 50%，粒细胞为50% ~ 70%。咦，说了这么多，粒细胞就是中性粒细胞吗？事实上，在众多种类的粒细胞中，中性粒细胞的数量是最多的。这点，小朋友们从最开始列举出的百分率中就可以发现。所以，医生们口中的粒细胞，实际上常常指的是中性粒细胞。

那么，为什么医生会对中性粒细胞如此关注呢？这与它抗炎、免疫的功能分不开。当化脓性细菌侵入身体后，中性粒细胞

会积极冲向最前线，然后将其消灭。还有，中性粒细胞内含有充足的溶酶体酶，这种物质能够将有害细菌进行分裂，从而将碎片化的细菌逐一歼灭。怎么样，看起来是不是多少有点儿围困战的意思？其实，中性粒细胞的功能可不止这些呢！不过，它在我们的血管中停留时间并不算长，最多也只有8个小时，然后就会穿过血管壁进入到组织中了。

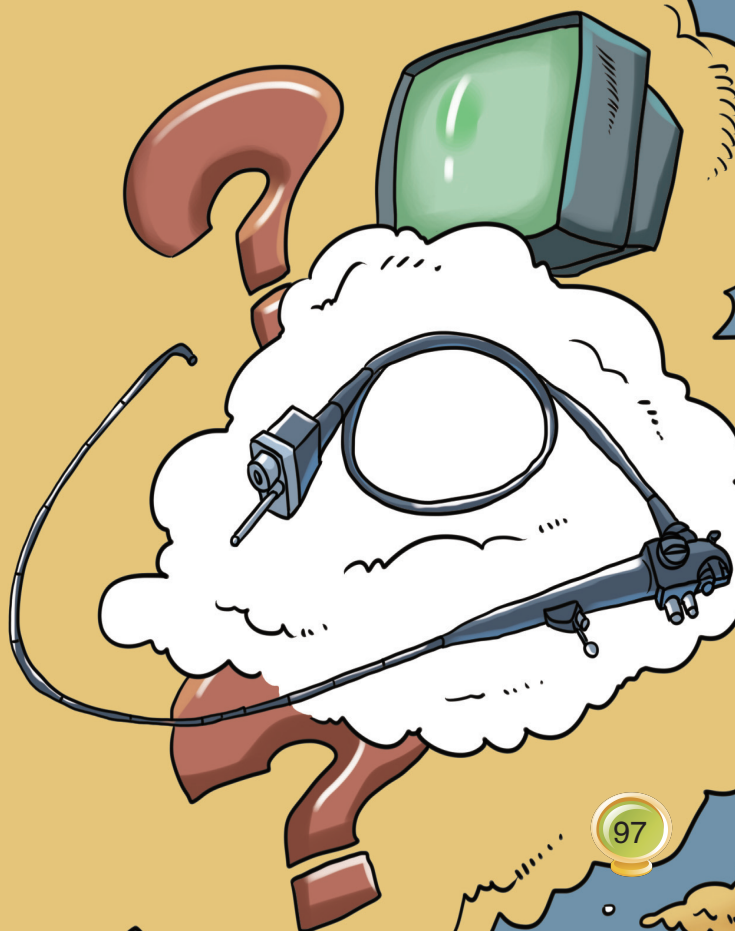


第26章

医用内窥镜与长度单位



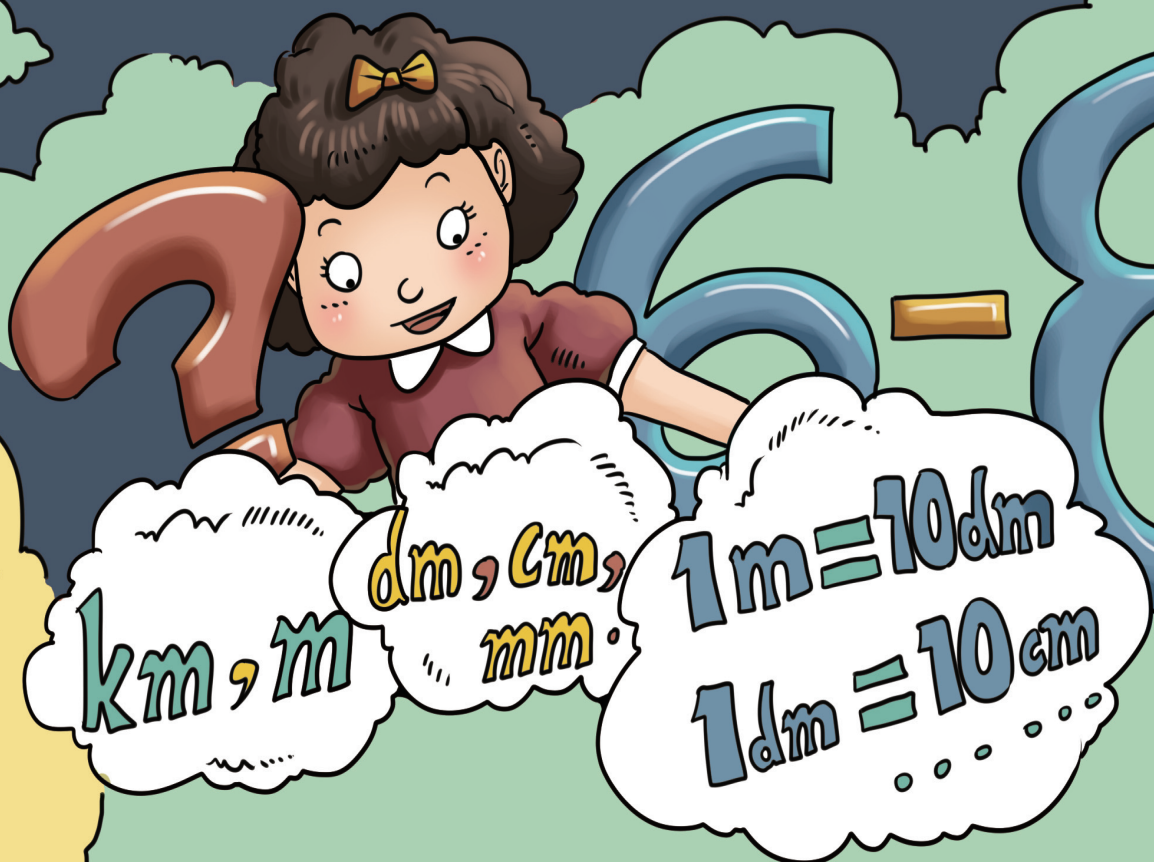
医用内窥镜？听上去可真是神秘啊，医生们用它来做什么呢？嗯哼，小朋友们还是很聪明的嘛，至少大家能够分辨出它是一种医疗器械。简单来说，医用内窥镜是由一根可弯曲的材料，前后连接着光源系统和镜头所组成的。在科技发达的今天，医院内大多已经使用电子内窥镜来为病人诊断了。这种先进的内窥镜，通过传感器能够看到特别清晰的图像，然后再通过电脑将数据反映出来。





医生们利用医用内窥镜，可以看到病人身体内部的情况。不过从哪里放进去呢？这点不用担心，如果是做手术的病人，医生会让内窥镜从切口中进入。没有做手术的病人该怎么办呢？在这种情况下，医生会按照不同的检查位置，将内窥镜从身体的不同空洞深入到内部。比如要是检查直肠的话，就要把内窥镜和连接它的弯道一起插入肛门。

不同的医用内窥镜，可弯曲部分的工作长度也不同，但都很柔软纤细，这是为了防止伤到身体。一些要深入身体内部的内窥镜，工作长度相对会长，比如喉镜是用来检查喉咙部位的内窥镜，它的工作长度一般会大于180毫米；鼻窦镜是检查鼻子的，要把它从鼻孔中插入，工作长度通常要大于175毫米。同时，内窥镜的镜头也很小，拿腹腔镜的镜头来说，它的直径只有3~10



毫米。由于医用内窥镜个头小且灵活，所以在很大程度上帮助了医生。利用它只需要在手术的开刀部位切一个小口，就能完成微创手术啦！关节镜是医用内窥镜的一种，在做关节手术时，医生在关节部位切开6~8毫米，镜头为4毫米的关节镜就能进入了。

小朋友们发现了吗？用来表示内窥镜长度的数字后面都写着毫米。在数学中，毫米属于长度单位，除此之外还有厘米、分米、米和千米。这些都是国际单位，所以分别都有属于它们的英文单词，于是也就有了长度单位的缩写字母：千米km，米m，分米dm，厘米cm，毫米mm。根据数学公式可知，1千米等于1000米，1米等于10分米，1分米=10厘米，1厘米=10毫米。现在，大家说说看，一根180毫米的绳子有多少米呢？

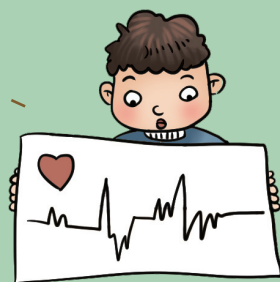
我们中国是一个历史悠久的国家，很早以前就有了属于自己的长度

单位，直到现在有些也还被使用呢！老人们总爱说今天走了几里地，这个“里”就是旧时流传下来的长度单位。还有一句歇后语是这么说的：“丈二和尚——摸不着头脑”，专门用来形容思路不清晰或是没有明白对方的意思。这句里的“丈”也是个长度单位，1丈大约有3.33米。你有学生证吗？上面贴着的应该是一张1寸的照片，大约有3厘米那么长，你可以用尺子量量看。有些裁缝用的尺子1尺有10寸，大概是1米的 $\frac{1}{3}$ 那么长，也就是说1米等于3尺。那么，小朋友们来动动脑筋吧！1尺等于多少丈呢？

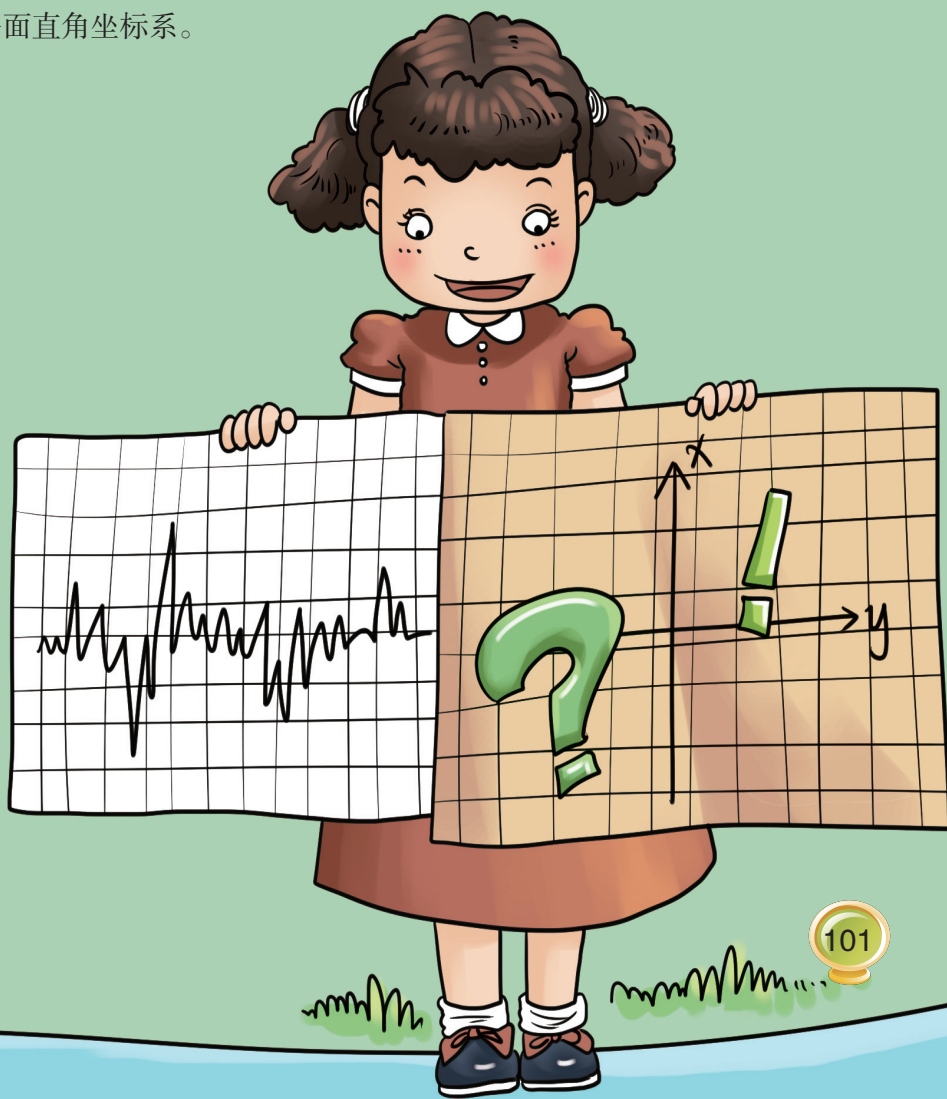


第27章

心电图与坐标系



小朋友们，如果让你们画一个十字，大家在第一时间会认为是什么呢？有人会说这是十字架，有人会说这是个汉字“十”，还有人会说这是一个数学中的加号。哎呀，小朋友们太聪明啦，你们发散性思维的能力可真棒！不过，大家知道吗？这个十字符号在数学中还有另外一个意义呢，我们可以叫它平面直角坐标系。



大家见过心电图吗？它能够反映出心脏活动周期的情况，可以说是医生观察心脏的眼睛呢！但是，上面的曲线时起时伏，特别不容易懂。相比我们这些门外汉，医生们有诀窍，那就是在心电图上画一个坐标系。当然，你可能看不到医生这么做，因为经验丰富的他们只需用眼就可以判断了。那么，医生们又是如何利用坐标系看懂心电图的呢？原来，他们往往会对心电图计算一番，然后就能得出关于心电轴的详细数值了！不过，心电轴并不是心电图的坐标轴，相反，心电轴正是要依靠坐标轴来反映心脏上心室活动的相关情况呢！

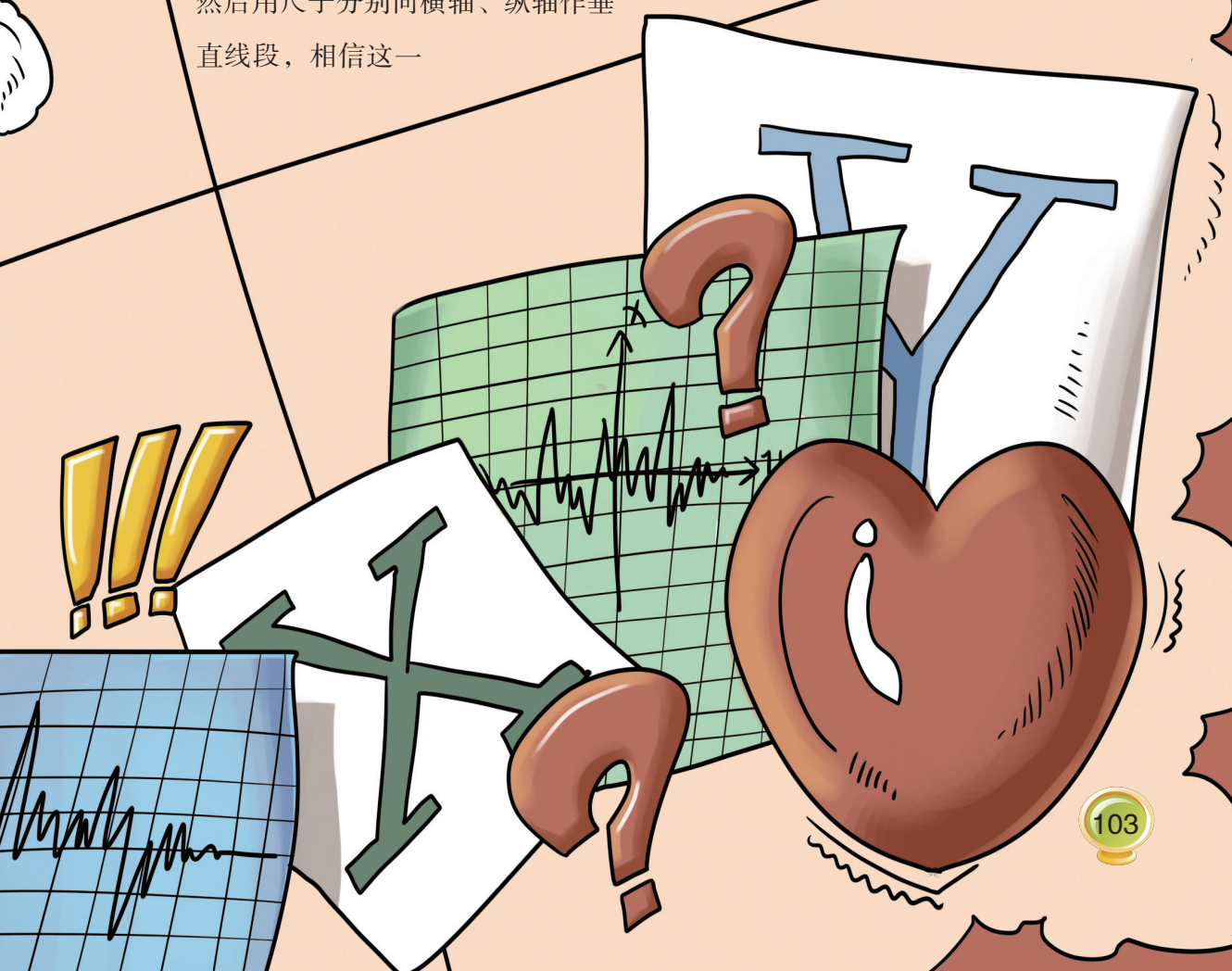
在数学中，十字上的横表示坐标系的横轴，通常用字母X表示，所以在计算时也叫它X轴。十字上的竖表示坐标系的纵轴，一般会用字母Y表示，所以也可以称它为Y轴。人们在应用平面直角坐标系时，会根据不同的情况，在X轴与Y轴上标记大小等分的刻度。坐标轴上每一个刻度都对应着一个数值，两轴交叉的中心点则是坐标系的原点，通常记作数字0。让我们再来观察下之前画的那张图吧！瞧，平面直角坐标系上，横轴与纵轴将平面分成了4个区域。在数学中右上方的部分叫作第一象限，左上方的部分叫作第二象限，左下方



的部分叫作第三象限，右下方的部分叫作第四象限。

医生们就是靠着这4个区域来判断心脏是否健康的。别怀疑，确实这么神奇！医学认定正常的心电轴应该位于第四象限，也就是平面直角坐标系的右下方。在心电图上，有些人的心电轴会左偏，这可能是由于心脏左边肥厚造成的。不过医生表明，这种情况有时也属于正常，比如女性在怀孕期间心脏的位置就会发生变化。

事实上，X轴与Y轴上的刻度是有规律的。原点右半部的X轴数值都为正数，所以这部分是X轴的正半轴，相对应的左半部分就是X轴的负半轴了。在Y轴上以原点为分界，上半部分为Y轴的正半轴，下半部分则为Y轴的负半轴。小朋友们可以随便在直角坐标系中画一个点，然后用尺子分别向横轴、纵轴作垂直线段，相信这一



定难不倒大家。哇哦，画得棒极了！同时，大家也会发现，这个点有了与它相对应的两个数字，这就是点的坐标。

人们利用坐标发明了很多新鲜的高科技产品。爸爸汽车里的GPS导航仪，就是通过卫星定位系统，根据坐标找到所处的位置后所反馈的信息。有了车载导航仪，就算对前方的路不太熟悉，只要跟着导航仪的提示行驶，也可以顺利到达目的地啦！航天技术也十分依赖于坐标定位。我们之所以能从电视中看到翱翔宇宙的航天器，就是因为技术人员在航天器上安装了坐标定位系统。有了坐标系的帮忙，科研人员不仅能时刻掌握航天器的动态，还能随时监控其运动是否处于正常状态。关于坐标系的应用还有好多，比如地图上的经纬度就是地球的坐标系，小朋友们，你们还能举出哪些例子呢？



第28章

医院中的分组问题



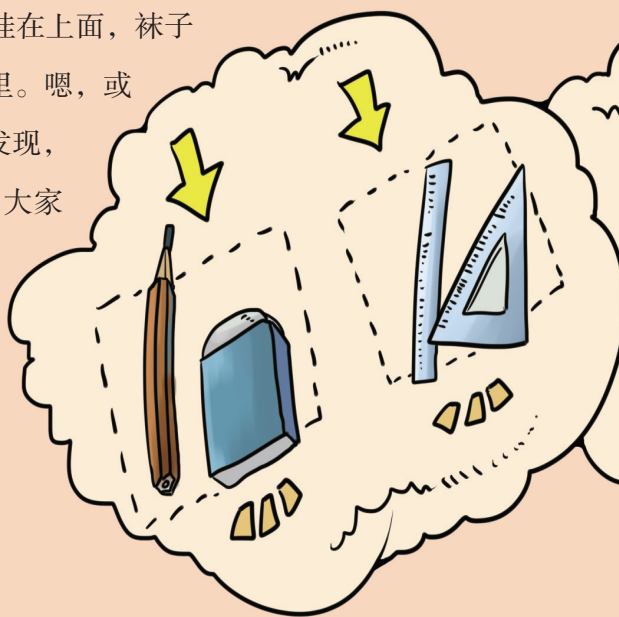
在学校上活动课的时候，老师总会让大家分成小组讨论，有时是4人小组，有时是6人小组。下课后又会有值日生打扫教室，这是按照值日小组轮流进行的。瞧，小朋友们在学校时似乎总会遇到分组的情况。那么，在家里有分组吗？嗯，如果按照卧室分的话，你是一组，爸爸妈妈是一组，对吗？

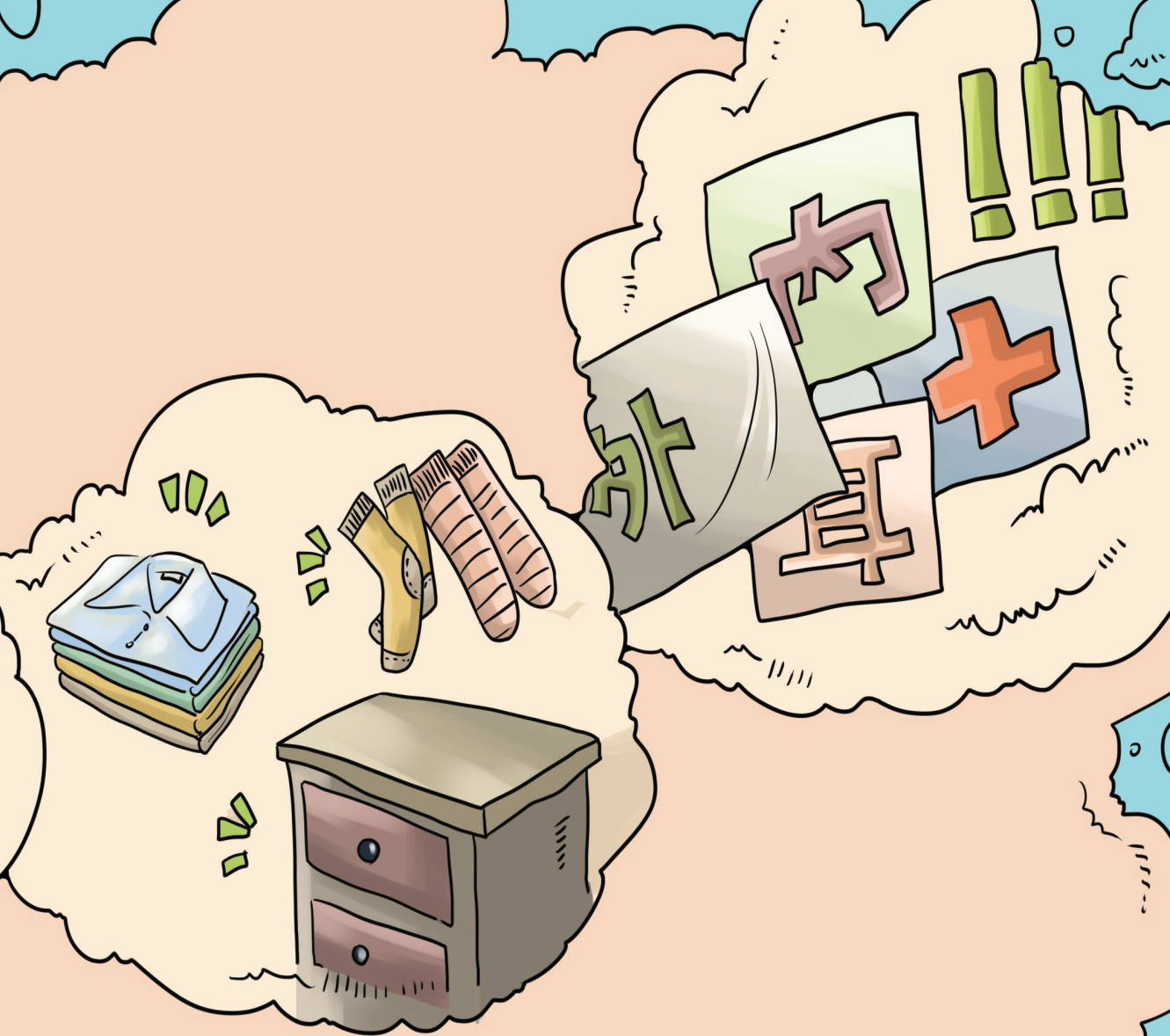
医院里也要通过分组来合理安排工作，儿童要去看儿科，病情严重且急需马上救治的病人要去急诊科，牙齿有问题的要去口腔科，除此之外还有皮肤科、骨科、神经外科、消化内科、呼吸内科等。这样不仅能提高工作效率，而且不同的病情看不同的专家，也能得到更好的诊断。不过就是这种显而易见的分组方法，也被拿到数学领域来研究呢！在数学中，分组分配的问题属于排列组合中的内容。

什么是排列组合呢？就是人们在解决一些问题时，会提前考虑将要遇到的无数种可能。那么通过排列组合的数学公式和数学方法，就可以计算出该问题一共会出现多少种情况，而每一种情况的具体详情又是什么。举个例子来说，医院有专门的放射科，像CT、核磁共振等检查都要在这里完成。但由于放射科机器的射线对人体有一定伤害，所以这个科室通常在房间安排上有一定考量，既要让病人方便检查，又要和其他的房间有一定间隔。通过简单的排列组合后，会出现几种科室安排的分组方案，医院只要从中选一个最符合要求的就可以了。

事实上，小朋友们早就在不经意间学会并使用了分组方法呢！大家在吃苹果的时候，总会把最大的分给爷爷奶奶吃，然后把中等大小的分给爸爸妈妈吃，最后再把最小的苹果留给自己吃。瞧，孝顺的你对于分组并不陌生吧？文具盒里也被你进行了分组，因为你会把铅笔放在一起，把橡皮放在另一处。尺子、圆规、三角板、量角器这些工具，你同样也会将它们安排在一起。

还有，大家的衣柜里是不是都非常整齐呀？那一定也进行了分组吧？裤子叠在下面，衣服按照春夏秋冬分别归类后挂在上面，袜子放在抽屉里，手套和帽子要放在旁边的小柜里。嗯，或许有些小朋友不会这么放，但时间一久就会发现，想找某件衣服的时候根本无法一下就找到。大家知道吗？医生们也喜欢把工作物品进行分组。比如做手术时，方盘里的手术刀会按





照大小和长短分组排列。这样不仅能节约手术时间，还能避免出错，将手术的危险性降到最低。

由此可见，医院将科室分组可以让病人方便就诊，而小朋友们将身边的物品进行分组，是为了让自己生活规律。其实，用数学解决生活中的问题，大家早就学会了！不过，小朋友们在将来还要学到更多关于排列组合的知识，到时候大家就能够更快地分组归类啦！



第29章

数量遗传学与统计

在数学中，统计就是将一些所需的数据进行记录并整理，从而完成下一步的计算和分析。关于统计的这个解释，乍听起来觉得非常深奥，其实没那么复杂，因为小朋友们早已经与它有过接触啦！每天早晨老师要进行全班点名，这是为了看看有没有同学迟到或是请假。班长也会如实报出班级应到多少人，实到多少人。瞧，这就是统计！可想而知，如此普遍存在的数学方法，怎么能不在医学领域有所应用呢？医学中的数量遗传学就是利用了统计学的方法，专门研究生物遗传的一门学科。

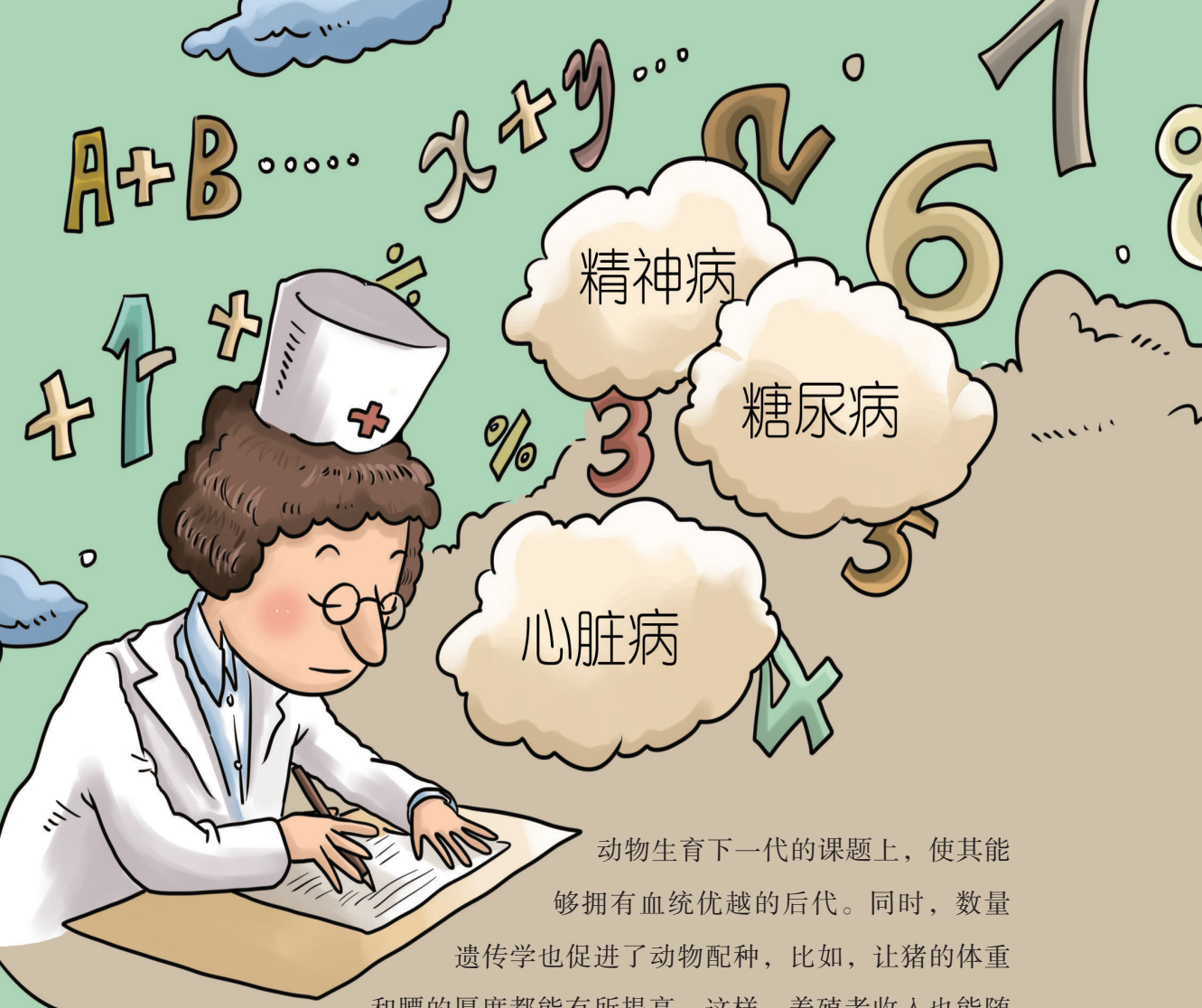
大家是不是很好奇呢？为什么医学领域要研究生物呢？医学不是用来研究我们人类的吗？如果你这么想，可就片面了。别忘记医学中还有一个门类



是动物学呢！医生中也有一种职业叫作兽医，要是家里的小狗生病了，宠物医院中的大夫们可以为它们看病治疗。还有，自然界的生物既包括动物，也包括植物，我们人类就属于动物中的一种。当然啦，由于数量遗传学在研究植物时，需要跨专业跨学科地进行数据采集以及资料分析，所以仔细来说，这是一门遗传学的分支学科。

接下来，让我们就一起看看研究者是如何操作的吧！首先，他们会先在检测群体中，随便找几个目标对象来进行抽样测量，这在数学中叫作随机抽取。然后专家们利用统计方法计算出平均数或者其他所需数值。当然，如果需要的话，他们会利用一些复杂的数学公式，来帮助自己进行最后的计算。那么，数量遗传学可以用在哪些研究领域呢？动物医生将数量遗传学成功运用在





动物生育下一代的课题上，使其能够拥有血统优越的后代。同时，数量遗传学也促进了动物配种，比如，让猪的体重和膘的厚度都能有所提高。这样，养殖者收入也能随之增加了。

事实上，遗传学与统计的联系也是十分密切的。在人类中出现的家族遗传病，例如高血压、糖尿病、精神病等，这些都需要医生根据临床数据进行统计，然后利用数学公式计算出发病率和遗传率。简单地说，就是判断病人的家族中，每一代或者每隔几代会在后辈人身上出现遗传病。医院每年也会将生病人数进行一个数据统计，为的是及时观测现代人身体状况如何，哪些病发病率高值得重视。

由于统计可以将数据一目了然地呈现在我们眼前，所以被运用到很多



领域。我国人口普查大约十年进行一次，因此人口数量的统计极为关键。小朋友们可别以为将每家每户的总人数写下，就算完成一次统计。事实上，工作人员记录是非常详细而且是十分烦琐的，他们要将每家不同年龄段的人全都记录在案，小孩是否超生、年龄几岁，爸爸妈妈有多大了，爷爷奶奶的生日，如果问到了你，这些可都得如实回答呢！

嗯，考虑到小朋友们的知识结构尚未完善，现在让大家来进行数量遗传学的实验，想必是不现实的。不过，要是让你们来做个统计调查，一定难不倒大家啦！从哪里开始好呢？不如数数自己有多少本童话书吧！你可以统计一下自己的阅读量有多大，如果数字足够让自己满意的话，那绝对可以和小伙伴们炫耀一下啦！



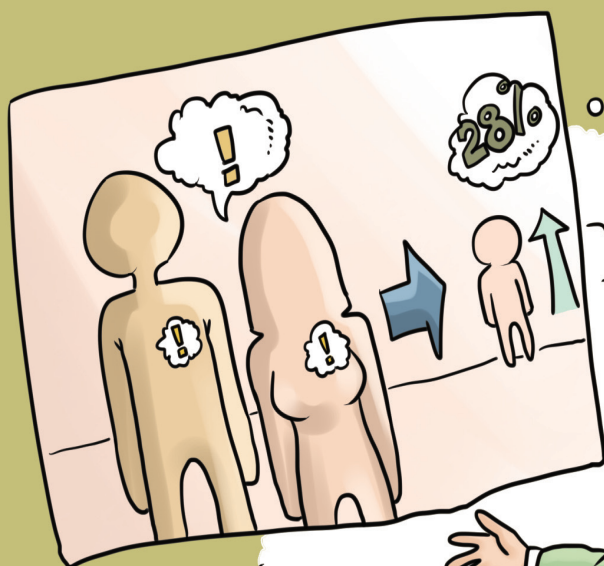
第30章

家族遗传病与概率

还记得我们在统计中提到的家族遗传病吗？通常情况下，这些病症与家族基因有关。有些病症是由于父母中的其中一人携带了显性基因，并将其遗传给后代的，这在医学上称之为显性遗传。还有一些病症虽然在孩子的身上出现了，但父母却并无症状，这种情况在医学上叫作隐性遗传。还有一些病与染色体有关，比如先天性智力低下等。

医学专家在研究过程中，不但要统计数据然后做出分析报告，更多时候，还要算出这种遗传病在病人家族中的遗传率是多少。这里的遗传率，正是属于数学中的概率问题，它表示病症发生的可能性有多大。概率有时也





被称作机率，表示概率的数字越大，那么遗传病在该家族的后辈中发生的可能性就越大。相反，表示概率的数字越小，遗传病则在该家族的后代中发生的可能性较小。

在医学中，高血压属于常见的家族遗传病。通过统计调查后的医学数据表明，如果爸爸妈妈两人都有高血压，那么他们的孩子患有高血压的概率在45%左右。如果爸爸或是妈妈有高血压病，那么生出的孩子患病的可能性大概有28%。相比之下，要是父母双方都没有高血压的话，他们的孩子患病概率就只有3%了。同样属于家族遗传的糖尿病，就显得比高血压严重多了。小朋友们猜猜看，它的遗传概率是多少？几乎是100%！具体来说，爸爸妈妈两人都患有糖尿病的话，孩子得这种病的概率是别人的20倍呢！

哮喘病也属于家族遗传，但很多医学专家认为，这种遗传病与病人所处



的环境也有关系。不过，多年的临床诊断中，医生们已经确定了哮喘病发作的遗传概率。假设父母两人都有哮喘病的话，生出的孩子患病概率是60%。倘若是父母其中之一有哮喘，孩子被遗传的概率最多只有20%。但是，医学专家也特别强调，如果孩子的家中有亲人是过敏性鼻炎等过敏性疾病，那么他的患病率又会有所增加。

关于家族遗传病还有很多种，这里就不一一列举了。那么，对于家族遗传病，医生们就没有办法治疗了吗？要知道，一旦遗传到下一代，孩子们也将终身患病。小朋友们，目前来讲医生们通常会用药物和手术来为遗传病人治病。如果想从根本上治愈遗传病，则需要新的治疗方法——基因治疗。事实上，这种方法虽然听上去很好，操作起来并没有那么简单。大家想想看，我们身上的基因有千千万，想要找到有缺陷的基因如同大海捞针，谈何容易呢！好在医学专家们还在不断地研究，



我们相信只要不懈努力，一定会找到基因疗法的最好方法，就让我们一起期待吧！

瞧，医学上利用概率推测出了这么多的遗传疾病，那么，聪明的小伙伴们，你们在生活中是否也能利用概率解决一些问题呢？或者你们又了解到哪些关于概率的有趣知识呢？如果玩过猜硬币的游戏，也许大家对概率的判断会熟悉一些，而且也非常简单。因为硬币只有两面，那么正面或者反面朝上的概率都是50%。还有，历史上著名的田忌赛马的故事，就是典型的概率问题。对了，大家见过流星雨吗？你们有没有过这种担心：无数颗流星坠落在地球上时，砸到人可怎么办呢？其实，天文学家早对这个事件的概率问题做出了计算，流星砸到人的概率只有1/7000000。

第31章

医学与数值诊断结缘

小朋友们，大家有生病看医生的经历吗？如果没有的话，那说明你的身体特别棒！如果你与医生有过面对面接触的话，那一定清楚医生是怎么为自己看病的。他们通常会问问你身体有哪些不舒服的症状，然后用听诊器测测心跳，或者数数脉搏。要是你苦恼地告诉医生最近总流鼻涕还打喷嚏，有时身体还一阵冷一阵热。那么，医生根据以往的经验再结合你的症状，便会告诉你患上了感冒。

瞧，像医生这种直接接触病人，再得出诊断的方法，医学上就称之为临床诊断。不过，小朋友们知道吗？科技发达的今天，又出现了一种新的诊断方法——数值诊断！呵，听起来可真新鲜，阿拉伯数字既没有头脑又没有思



想，怎么能给有生命的人类看病呢？这可就要感谢电子计算机了！事实上，这门新技术在医学上叫作计算机数值诊断。

小朋友们通过之前章节的讲解，已经了解到医生在研究医学案例时会用到数学方法，而现在大家可以再认识另一种方法。

你们知道吗？这里提到的计算机数值诊断，其实也是医学专家应用数学方法的又一个经典创举，用它来为病人看病基本上一瞧一个准儿呢！计算机数值诊断的原理其实很简单，就是利用计算机对病人的症状和每种化验结果做出数据分析，同时还要与人体的各项健康指标进行对比，直到最终得出诊断结果。啊哈，原来，能为病人看病的并不是阿拉伯数字，而是聪明的计算机！大家想想看，能够快速运算的计算机，把计算的数值



结果运用到诊断上，可不就是数值诊断嘛！医学专家经过多次实验证明，计算机数值诊断与临床诊断比起来，之所以诊断结果较为精准，是因为电脑依靠了大量数据资料以及特殊的数学计算方式。看来，计算机数值诊断还真是帮了医生们的大忙啊！

不过，还不止如此呢！由于这种新的诊断方式，在医学上做出了很大成绩。于是，动物医学专家也将计算机数值诊断运用到了动物身上。他们通过相应的数学原理和信息理论，将小动物们的各种病症实行数量化处理。小朋友们知道这么做的好处是什么吗？当宠物医生或者兽医在为小动物们看病时，可以求助于电脑，利用量化后的数值进行诊断分析。如此一来，医生们便可以快速掌握动物的病情，及时实施医治与救助了。比如，家中的小狗总会免不了得一些皮肤病。那么，宠物医生就可以将小狗常得的几类皮肤病资料输入电脑，然后使用数值诊断方法，专门建立了不同皮肤病的数值诊断条目。这样，当小狗病号来看病时，医生就能为它快速确诊了。

事实上，计算机数值诊断并不只是应用在了医学领域。很多时候，它还被用在了气象学研究中。常看天气预报的小朋友会发现，我国南方地区时常出现大暴雨，给当地人民的生活带来了很大的不便。气象学家同样也对突如其来的暴雨很苦恼。不过，自从引入计算机数值诊断后，每当骤降暴雨时，他们只需要将天气资料输入到电脑，然后通过数值诊断就可以知道激发这场暴雨的原因是什么。这样一来，气象专家就能为人们出行更好地做出正确性引导，也能够及时地把天气状况预报给广大观众啦！

另外，环境学家也会利用数值诊断做许多有意义的事情。比如，他们会研究沙尘暴是如何形成的。小朋友们，大家所生活的城市天气是否总是湛蓝无比呢？在有些地方，春天和秋天总会刮大风，天空中飞起沙石，稍有不慎

还会进了眼睛。瞧，长此以往，还会得沙眼病呢！环境学家根据计算机诊断结果，分析出了不同地域里沙尘暴出现的原因，这对于我们国家治理和改善环境有着非常重要的作用。





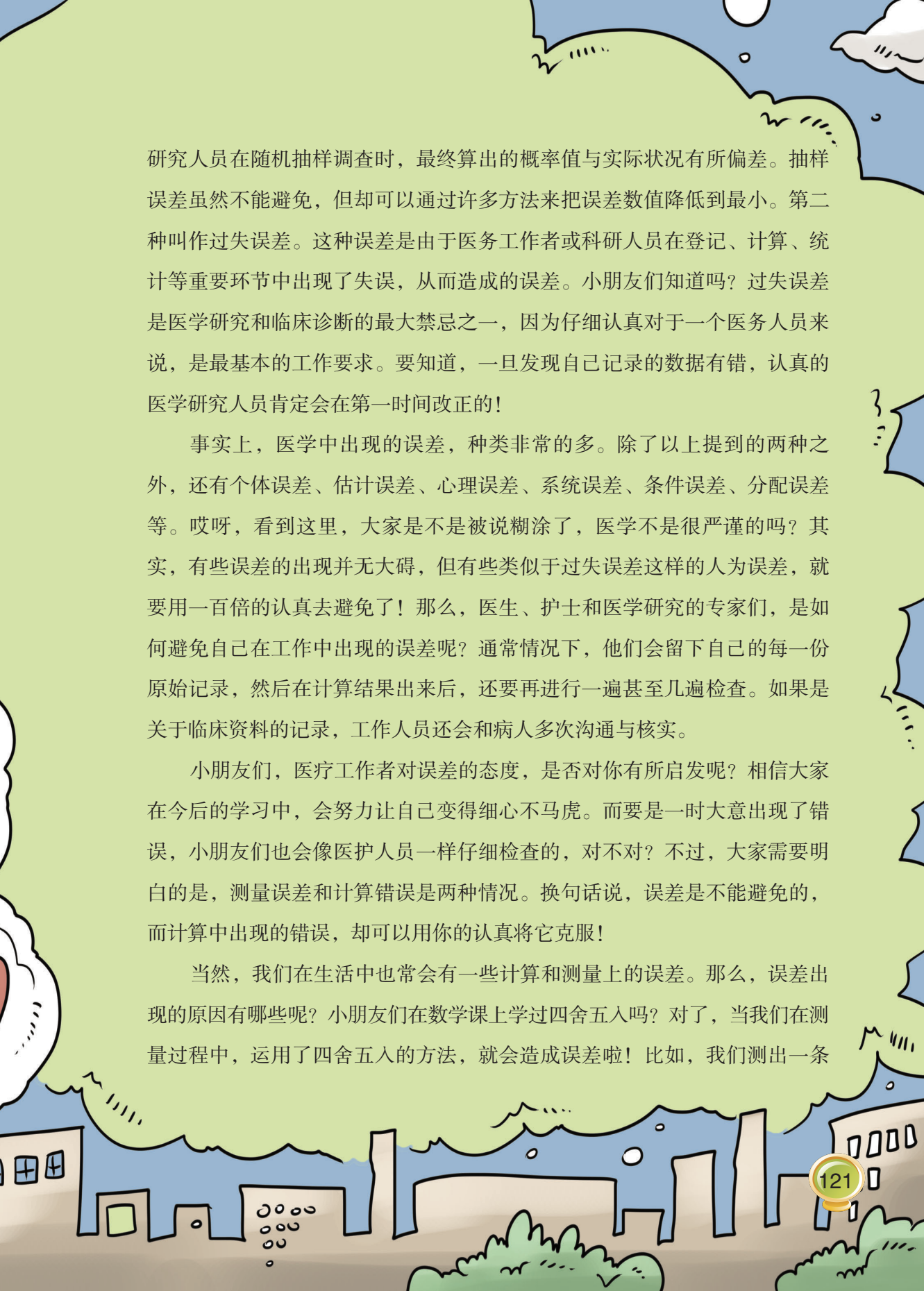
第32章

医学中的误差

不知道小朋友们对误差这个概念了解多少呢？误差在数学上表示测量结果与实际数值之间的差异，比如测量仪器精度的高低，测量时周围环境是否符合条件等，这些因素都会影响测量结果。我们可以这么说，只要用到计算的地方，难免就会有误差。

医学上有时也会有误差的出现，第一种误差叫作抽样误差。它是指医学





研究人员在随机抽样调查时，最终算出的概率值与实际状况有所偏差。抽样误差虽然不能避免，但却可以通过许多方法来把误差数值降低到最小。第二种叫作过失误差。这种误差是由于医务工作者或科研人员在登记、计算、统计等重要环节中出现了失误，从而造成的误差。小朋友们知道吗？过失误差是医学研究和临床诊断的最大禁忌之一，因为仔细认真对于一个医务人员来说，是最基本的工作要求。要知道，一旦发现自己记录的数据有错，认真的医学研究人员肯定会在第一时间改正的！

事实上，医学中出现的误差，种类非常的多。除了以上提到的两种之外，还有个体误差、估计误差、心理误差、系统误差、条件误差、分配误差等。哎呀，看到这里，大家是不是被说糊涂了，医学不是很严谨的吗？其实，有些误差的出现并无大碍，但有些类似于过失误差这样的人为误差，就要用一百倍的认真去避免了！那么，医生、护士和医学研究的专家们，是如何避免自己在工作中出现的误差呢？通常情况下，他们会留下自己的每一份原始记录，然后在计算结果出来后，还要再进行一遍甚至几遍检查。如果是关于临床资料的记录，工作人员还会和病人多次沟通与核实。

小朋友们，医疗工作者对误差的态度，是否对你有所启发呢？相信大家在今后的学习中，会努力让自己变得细心不马虎。而要是一时大意出现了错误，小朋友们也会像医护人员一样仔细检查的，对不对？不过，大家需要明白的是，测量误差和计算错误是两种情况。换句话说，误差是不能避免的，而计算中出现的错误，却可以用你的认真将它克服！

当然，我们在生活中也常会有一些计算和测量上的误差。那么，误差出现的原因有哪些呢？小朋友们在数学课上学过四舍五入吗？对了，当我们在测量过程中，运用了四舍五入的方法，就会造成误差啦！比如，我们测出一条

线段的长度是1.2厘米，那么四舍五入之后，就会是1厘米。瞧，误差出现了！还有，当我们用量角器测量角度时，有些角度在 32° 与 33° 之间。这时，数学老师会告诉大家，这个角既可以记作 32° ，也可以记作 33° 。但不管是哪个数值，它都与角度的实际数值存在误差。

事实证明，误差确实是不可避免的。因此，一些工作会有它特定允许的误差范围，比如工地上建造的建筑，竣工之后实际面积往往与设计图纸有所偏差，这个误差的范围会在3%左右。还有地质勘探的工作人员也总会遇到出现误差的情况。但这并不影响他们在测量中，时刻秉持着严谨的态度。大家为了减少工作误差，总会先后测量好几次，然后取一个中间值才算完成。所以，小朋友们更要在生活中严格要求自己，不要为粗心马虎和丢三落四找借口呀！

$33^\circ \sim 32^\circ$

误差 \neq 错误

$\leq 3\%$